TITRES

ET

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

ALBERT ASTRUC

PROFESSEUR ADJOINT A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE MONTPELLIER





MONTPELLIER
IMPRIMERIE FIRMIN ET MONTANE
Rue Ferdinand Fabre et Quai du Verdanson

—

1918

TITRES

ET

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

Albert ASTRUC

PROFESSEUR ADJOINT A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE MONTPELLIER

PREMIÈRE PARTIE

TITRES ET FONCTIONS

I. — Titres et Grades universitaires

PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE (15 janvier 1898).

LICENCIÉ ÈS SCIENCES (Zoologie 1899, Botanique 1899, Géologie 1900, Chimie générale 1898, Minéralogie 1900).

PHARMACIEN SUPÉRIEUR (18 mai 1900).

DOCTEUR EN PHARMACIE de l'Université de Montpellier (21 juin 1901).

DOCTEUR ES SCIENCES NATURELLES (10 février 1903).

AGRÉGÉ DES ECOLES SUPÉRIEURES DE PHARMACIE (Concours de 1904). Section d'Histoire naturelle et de Pharmacie. Attaché à l'Ecole supérieure de Pharmacie de l'Université de Montpellier en qualité d'agrégé de PHARMACIE. (Arrêté ministériel du 4 juin 1904.)

PROFESSEUR ADJOINT à l'Ecole supérieure de Pharmacie de Montpellier à partir du 1er avril 1911. (Décret du 10 avril 1911.)

II. — Prix et Distinctions honorifiques

Lauréat de l'Ecole supérieure de Pharmacie de Montpellier (premier prix médaille d'argent, concours de fin d'année 1895 ; mention très honorable, concours de travaux pratiques 1895 ; mention très honorable, concours de fin d'année 1897).

Lauréat de la ville de Montpellier (prix de thèse et de fin d'études, 1898).

Lauréat de la Faculté des Sciences de Montpellier (prix Tempié, licence ès sciences naturelles, 1899)

Lauréat de l'Institut. Prix Lonchampt (3.000 francs), conjointement avec M. F. Jadin. (Académie des Sciences, Paris, 1915.)

Officier d'Académie (1905).

Officier de l'Instruction publique (1911).

III. — Titres divers

Externe des Hôpitaux de Montpellier (concours 1895) ; interne titulaire (concours 1896).

Essayeur de la garantie, à Montpellier (1899).

Membre de la Société chimique de France (1901). — Secrétaire de la section de Montpellier depuis sa fondation (1905 à ce jour).

Membre correspondant national de la Société de Pharmacie de Paris (élection du 1er avril 1903); de la Société royale de Pharmacie de Bruxelles (1910).

Membre titulaire de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. Section des Sciences (élection du 27 mai 1907) ; président, en 1913.

Présenté en deuxième ligne pour la chaire de chimie à l'Ecole supérieure de Pharmacie de Nancy (1902).

Membre suppléant ou titulaire du jury des concours *de professeur suppléant* : Alger (Histoire naturelle), 1903 ; Marseille (Histoire naturelle), 1903 ; Alger et Marseille (Pharmacie et Matière médicale), 1906; Marseille (Histoire naturelle), 1914 ; du concours de *pharmacien en chef* des Hôpitaux de Pierrefeu (Var), 1912 ; président du jury des *examens* à l'Ecole de plein exercice de Médecine et de Pharmacie de Marseille, 1915.

Membre du jury des Expositions internationales dans la classe des produits pharmaceutiques : Nancy (1909) ; Lyon (1914).

Inspecteur des pharmacies (depuis 1908).

Président de l'Association des *Docteurs en pharmacie* de France (1914 à

ce jour) ; de la Société du *Sou des Ecoles laïques* de Montpellier (1910-1911) ; etc.

Membre de la commission extramunicipale d'ASSISTANCE pour cause de guerre (1914) ; de la commission régionale des INVENTIONS intéressant l'armée (1915) ; du comité de l'Œuvre méridionale des ORPHELINS de la guerre (1915) ; du comité de propagande patriotique pour l'AIDE FINANCIÈRE à la France (1916), etc.

Membre du comité de rédaction du BULLETIN DE PHARMACIE DU SUD-EST (depuis 1903) ; du JOURNAL DE PHARMACIE ET DE CHIMIE (depuis 1910) ; membre fondateur de l'Association professionnelle des JOURNALISTES ET ÉCRIVAINS SCIENTIFIQUES FRANÇAIS (1913), etc.

IV. — Services dans l'Enseignement

AIDE-PRÉPARATEUR DE CHIMIE (arrêté rectoral du 7 décembre 1898).

PRÉPARATEUR DE PHYSIQUE (31 décembre 1900).

CHEF DES TRAVAUX DE CHIMIE, PHARMACIE, TOXICOLOGIE (1902-1903).

CHARGÉ DES FONCTIONS D'AGRÉGÉ DE PHARMACIE (1901 à 1904).

AGRÉGÉ DE PHARMACIE (1904 à 1914).

PROFESSEUR ADJOINT (1911 à ce jour).

CHARGÉ DU COURS DE PHARMACIE GALÉNIQUE, depuis 1901. — Cours auxiliaire bénévole (1901 à 1908) ; cours complémentaire (1908-1909) ; cours complémentaire *sine die* (depuis 1909).

CHARGÉ DE LA CONFÉRENCE ANNEXE DES TRAVAUX PRATIQUES DE CHIMIE (1902-1903).

CHARGÉ DU COURS DE MINÉRALOGIE ET HYDROLOGIE. — Cours complémentaire (1903 à 1908) ; cours auxiliaire bénévole (1908 à 1913).

CHARGÉ DU COURS DE TOXICOLOGIE. — Cours complémentaire (1913-1914) ; cours bénévole (1915-1916).

CHARGÉ DES CONFÉRENCES D'HYGIÈNE. — Conférences bénévoles (1911-1913 ; 1913 à 1915).

CHARGÉ DES TRAVAUX PRATIQUES D'HISTOIRE NATURELLE (1re année) et MICROGRAPHIE APPLIQUÉE (3e année), (1915 à ce jour).

CHARGÉ DES FONCTIONS DE CHEF DE TRAVAUX DE 4e ANNÉE (1916 à ce jour).

CHARGÉ DU COURS DE MARCHANDISES D'ORIGINE VÉGÉTALE à l'Ecole supérieure de Commerce (1914 à ce jour).

CHARGÉ DU COURS DE PHARMACIE A L'UNION DES FEMMES DE FRANCE (1908-1909 ; 1910-1911 ; 1912-1913 ; 1916-1917).

DEUXIÈME PARTIE

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

(RELEVÉ CHRONOLOGIQUE)

A. — Travaux personnels

1897

1. Recherches sur la gaze iodoformée. — Influence du temps sur la conservation du titre. — Procédé de titrage (1re note). *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1897 p. 53.
2. Recherches sur la gaze iodoformée. — Influence du temps sur la conservation du titre — Procédé de titrage (2e note). *Bull. de Pharm du Sud-Est*, 1897, p 199.
3. Note pour servir à l'interprétation de l'acidité urinaire (avec M. Henri Imbert) *Bull de la Soc. de Biologie*, 15 mai 1897.
4. Sur la neutralisation de l'acide glycérophosphorique par les alcalis, en présence d'héliantine A et de phénolphtaléine (avec M. Henri Imbert). *C. R. Acad. des Sc.*, t. 125, p. 1039.

1898

5. Contribution à l'étude des glycérophosphates. *Journ. de Pharm. et de Chim.* (6), t. 7, p. 5.
6. De l'acidimétrie de l'acide phosphorique — Ses applications. *Thèse de pharmacien de première classe . Imprimerie Firmin et Montane, Montpellier*, 1898.
7. Sur un nouveau procédé de titrage du glycérophosphate de chaux. *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1898, p. 85.

8. **Note eur l'oxyde jaune de mercure employé en thérapeutique oculaire** (avec M. E Jeanbrau). *Montpellier médical*, 1898, t. 7, p. 168.

9. **De l'acidité urinaire** (avec M. Henri Imbert). *Bull. Soc Chim.* (3), t 19, p 1016.

1899

10 **Sur un acide glycérophosphorique impur.** *Bull de Pharm du Sud-Est*, 1899, p. 553.

11. **Eseai et titrage des cacodylatee** (avec M. Henri Imbert). *Journ de Pharm. et de Chim.* (6). t. 10, p 392.

12 **Alcalimétrie dee aminee.** *C. R. Acad. des Sc*, t. 129, p. 1021.

1900

13. **De l'acidimétrie** (avec M Henri Imbert). *C. R. Acad. des Sc.* t. 130, p. 35.

14. **Acidimétrie des acides polybasiques organiques** *C. R. Acad. des Sc*, t 130, p. 253.

15. **Eseai dee cacodylates de soude commerciaux** *Bull de Pharm du Sud-Est*, 1900, p. 81.

16. **Alcalimétrie et acidimétrie dans la série organique.** *Thèse de pharmacien supérieur. Imprimerie Delord-Bœhm et Marlial*, Montpellier, 1900.

17. **De l'acidimétrie.** *C. R. Acad. des Sc.*, t. 130, p 1563.

18. **Alcalimétrie et acidimétrie en analyse volumétrique** *C. R Acad. des Sc.*, t. 130, p. 1636.

19. **Sur les lactophoephates de chaux commerciaux.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1900, p. 343.

20. **Acidimétrie des aldéhydes et des acétones** (avec M. H. Murco). *C. R. Acad. des Sc.*, t. 131, p. 943.

21. **Sur quelques composés cacodyliques** (avec M. H. Murco). *Journ. de Pharm. et de Chim* (6), t. 12, p. 553.

22. **Sur la liqueur de Donovan** *Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1900, p. 579.

1901

23. **Acidité urinaire.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1901, p. 141.

24. **Alcalimétrie dee alcaloïdes.** *Thèse de docteur en pharmacie de l'Université de Montpellier. Imprimerie Delord-Bœhem et Martial*, Montpellier, 1901.

25. **Acidimétrie de l'acide arsénique** (avec M. J. Tarbouriech) ; *C. R. Acad. des Sc.*, t. 133, p. 36.

26. **Action des alcaloïdes végétaux sur quelques réactifs indicateurs.** *C. R. Acad. des Sc.*, t. 133, p. 98.

27. **Répartition de l'acidité dans la tige, la feuille et la fleur.** *C. R. Acad. des Sc.*, t. 133, p. 491.

1902

28. **Procédé de dosage alcalimétrique du méthylarsinate de soude ou arrhénal.** *C. R. Acad. des Sc.*, t. 134, p. 660.

29. **Essai et titrage de l'arrhénal (monométhylarsinate disodique).** *Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1902, p. 149.

30. **Notes sur le protargol. — Incompatibilité de ce corps avec le chlorhydrats de cocaïne** (avec M. J. Cambe). *Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1902, p. 193.

31. **Sur les mixtures.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1902, p. 441.

32. **Sur les acides perchlorique et periodique** (avec M. H. Murco). *Bull. Soc. Chim.* (3), t. 27, p. 929

33. **Sur une urine albumineuse fortement ammoniacale** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1902, p. 521.

1903

34. **Recherches sur l'acidité végétale.** *Thèse de doctorat ès sciences naturelles* (Parue dans les *Annales des Sciences naturelles*, Botanique. Paris, 1903.

35. **Sur le sirop de Gibert au quinquina. — Incompatibilité** (avec M. J. Robert). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (6), t. 17, p. 285.

36. **Observations physiologiques sur l'acidité chez quelques végétaux** *Bull. des Doct. en Pharm.*, 1903, p. 95.

37. **Procédé pratique de préparation des pommades contenant des poudres** (avec M. J. Robert). *Répert. de Pharm.*, 1903, p. 149.

38. **Sur quelques réactions du sirop de baume de Tolu** (avec M. J. Cambe). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (6), t. 17, p. 367.

39. **Classification méthodique de Pharmacie galéniques générals.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1903, pp. 113 et 158.

40. **Action des alcalins sur quelques préparations galéniques** (avec M. J. Cambe) *Répert. de Pharm.*, 1903, p. 499.

41. **Sur l'emploi de l'eau distillée en pharmacie** (avec M. J Robert). *Rép. de Pharm.*, 1903, p. 297.

42. **Solutions huileusss de lécithlne pour injectione hypodsrmiques** (evec M. C. Courtial) *Bull. des Sc. pharm* , 1903, t. 8, p. 151.

43. **A propos d'une urins verte.** *Bull. de pharm. du Sud-Est*, 1903, p. 532.

44 **Sur l'emploi de la gomme arahique dans quelques préparations galéni ques** avec M. J. Robert). *Bull. de Pharm du Sud-Est*, 1903, p. 609, et *Bull. des Sc. pharm* , t 9, p. 98.

1904

45. **Notes de Pharmacie pratique** (evec M J. Cambe). *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1904, p. 39.
    I. *Comment exécuter la prescription suivante... ?*
    II. *Comment exécuter la solution suivante.... ?*
    III. *Quel traité consulter pour avoir les renseignements les plus complets sur les granulés ?*
    IV. *Comment peut-on faire une émulsion d'essence de térébenthine pour bains ?*
    V. *Comment exécuter la formule viennoise suivante prescrite dans le traitement des maladies cutanées parasitaires... ?*
    VI. *Comment préparer la formule suivante.... de manière à obtenir un produit liquide?*
    VII. *Comment exécuter la prescription suivante.... ?*

46. **Médicaments chimiques à base d'arsenic** *Thèse d'agrégation, présentée devant l'Ecole supérieure de Pharmacie de Paris. Imprimerie Delord-Bœhm et Martial*, Montpellier, 1904.

47. **Thermochimie st acidimétrie de l'acide monométhylarsinique** (avec M. E Baud). *C. R. Acad. des Sc.*, t. 139, p. 212.

1905

48. **Glycérophosphatss de pipérazine.** *C. R. Acad. des Sc.*, t. 140, p. 727.

49. **Méthode de dosage du pyramidon** (avec M. G Péguriek). *Répert. de Pharm.*, 1905, p. 148, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1905 p. 179.

50. **Monométhylarsinate de pipérazine.** *Bull. Soc. Chim* (3), t. 33, p. 839.

51. **Sur quelquee eaux minérales dee Fumades** (avec M. J. Delorme). *Bull. Soc Chim.* (3), t. 33, p. 998, et *Bull. de Pharm du Sud-Est*, 1905, p. 672

1906

52. **Benzoate et salicylate de pipérazine.** *Bull Soc. Chim* (3), t. 35, p. 169.

53. **Le sirop de baume de Tolu — Une nouvelle formule** (avec M. J. Cambe). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (6), t. 23, p. 418, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est,* 1906, p. 264.

54. **La liqueur de Fowler.** *Bull. des Doct. en Pharm.*, 1906, p. 95.

55. **Les thèsee de doctorat en pharmacie.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est,* 1906, p. 413.

56. **Sur lee fils chirurgicaux — Coefficients de traction et d'élasticité — Préeentation des fils chirnrgicaux aeeptiques.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (6), t. 24, pp. 433, 494, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est,* 1906, p. 561.

1907

57. **Nouvelles notes de Pharmacie pratique** (2e éérie) (avec M. J. Cambe). *Répert. de Pharm*, 1907, p. 52, et *Bull. de Pharm. du Sud Est,* 1907, p. 42.
    - I. *Sur l'euquinine — Son association avec l'iodure de sodium — Iodhydrate d'euquinine ;*
    - II. *Quelques réflexions sur l'emploi du soufre sublimé ;*
    - III. *A propos de la liqueur de Fowler ;*
    - IV. *Incompatibilité physiologique de l'association tannigène et sous-nitrate de bismuth ;*
    - V. *Critique d'une formule de pilules ;*
    - VI. *A quoi attribuer la coloration du mélange de sirop de Tolu et de codéine ?*
    - VII. *Comment doit-on exécuter l'ordonnance suivante. . . ?*

58. **L'alimentation en eau de la ville de Perpignan** (avec M. J. Estève). *Bull. de Pharm. du Sud Est,* 1907, p. 177.

59. **Sur l'acide arsénique et les acides méthylarsiniques** (avec M. E. Baud). *C. R. Acad. des Sc.*, t. 144, p. 1345.

60. **Sur la présentation de quelquee pansements aeeptiques.** *Presse médicale,* n° 66, 1907, p. 530.

61. **Le catgut iodé et le catgut tendu aseptique pour brine.** *Société des Sciences médicales de Montpellier* et *Montpellier médical* (2), t. 25, p. 618.

1908

62. **La teinture alcoolique de digitale et l'alcoolature de digitale** (avec M. E. Déjean). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (6), t. 27, p. 282, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est,* 1908, p. 125.

63. **Pansements composés et ombilicaux aseptiques** *Bull. des Doct. en Pharm.*, 1908, p. 53

64. **Précis des opérations pharmaceutiques, à l'usage du pharmacien et de l'élève en pharmacie,** avec une préface de M. le professeur F. Jadin ; un vol. in-8 écu, 373 pages et 97 figures. Coulet et fils, éditeurs, Montpellier, 1908.

65. **Nouvelles notes de Pharmacie pratique** (**3e série**) (avec M. J. Cambe). *Bull. de Pharm du Sud-Est*, 1908, p. 257.
    - I. *Sur la limonade purgative au citrate de magnésie ;*
    - II. *Huile de foie de morue au goudron ;*
    - III. *Sur la potion de Jaccoud ;*
    - IV. *Potion contre la coqueluche ;*
    - V. *Salicylates et antipyrétiques ;*
    - VI. *A propos de la densité des sirops ;*
    - VII *Sur la coloration verte de quelques préparations galéniques.*

66 **Les phosphates et arséniates de pipérazine** (avec M. R Brenta). *Bull. Soc. Chim* (4), t. 3, p. 963.

67. **La pharmacie galénique dans le Codex de 1908** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1908, pp. 497, 564.

1909

68. **Les trois premières années de la Société chimique de France, à Montpellier.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1909, p. 39.

69. **Quelques remarques au sujet de l'alcoolature et de la teinture alcoolique de digitale** (avec M. E. Déjean). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (6), t. 29, p 324.

70. **Acide anilarsinique, acide acétylanilarsinique ; atoxyl et arsacétine.** *Bull. Soc. Chim.* (4), t. 5, p. 807.

71. **Comparaison de quelques teintures des Codex de 1908 et de 1884.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1909, p. 349.

72 **Sur la préparation des extraits aqueux du Codex de 1908.** (avec M. E. Capilléry). *Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1909, p. 453.

1910

73. **La lixiviation à chaud — Appareil.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t 1, p. 49.

74 **De la délivrance des médicaments sans ordonnances.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1910, p. 65.

75. **Sur le dosage de la ferripyrine** (avec M. J. Bouisson) *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 1, p. 395, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1910, p. 117.

76. **Étude sur le glycérophosphate de calcium.** *Journ. de Pharm et de Chim.* (7), t. 1, pp. 490, 539, 577 ; t. 2, p. 11.

77. **Au sujet de l'article 32 de la loi de germinal.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1910, p. 537.

1911

78. **Quelques observations sur les gazes antiseptiques officinales** (avec M. J. Bouisson). *Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1911, p 33.

79. **Sur la quinine et l'euquinine** (avec M. L. Courtin). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t 3, p. 292.

80. **Le registre d'opium** (avec M. F. Jadin). *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1911, p. 65.

81. **Origine et activité thérapeutique des eaux minérales.** Communication à la séance publique de l'Acad. des sciences et lettres de Montpellier. *Mémoires de l'Académie* (2), t. 4, p. 171.

82. **Sur la perte en acide cyanhydrique que subit l'eau distillée de laurier-cerise durant sa conservation et par traitement au noir animal.** *Journ. de Pharm et de Chim.* (7), t 4, p. 5, et *Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1911, p. 389.

83. **Quelques observations, à propos du genêt, sur un nouveau traitement des drogues végétales** (avec M E Ripert) *Bull. des Doct. en Pharm.*, 1911, p. 234.

84. **Classification de Pharmacie galénique.** Un fasc. 26 pages. Imprimerie générale du Midi, Montpellier, 1911.

85. **Le programme de Pharmacie galénique dans le nouveau régime des études pharmaceutiques.** *Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1911, p. 553.

1912

86. **Appareil producteur d'hydrogène pour la recherche de l'arsenic dans la méthode de Marsh** (avec M. F. Jadin) *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 5, p. 233.

87. **Sur la quantité d'alcool que contiennent certains sirops officinaux** (avec M. J. Duvocael). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 5, p. 245, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1912, p. 137.

88. **Sur la présence de l'arsenic dans quelques aliments végétaux** (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad. des Sc.*, t. 154, p. 893.

89 **Etude de l'eau distillée de laurier-cerise.** *Bull. des Doct. en Pharm.*, 1912, pp. 116, 133.

90. **Sur la présence de l'arsenic dans quelques plantes parasites et parasitées** (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad des Sc.*, t 155, p. 291.

91. **Quelques déterminations quantitatives du manganèse dans le règne végétal** (avec M. Jadin). *C. R. Acad. des Sc.*, t. 155, p 406.

92. **L'inspection des pharmacies et l'analyse des échantillons prélevés.** Congrès A. F. A. S., Nimes, 1912 ; et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1912, p. 391.

93 **La présence de l'arsenic dans le règne végétal** (avec M. F. Jadin) *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 6, p. 529.

1913

94. **La répartition du manganèse dans le règne végétal** (avec M. F. Jadin) *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t 7, p. 155.

95. **Présence de l'arsenic dans le règne végétal** (avec M. F. Jadin). *Assoc. franç pour l'Av. des Sc. C R 41e session*, Nimes, p. 844.

96. **Répartition du manganèse dans le règne végétal** (avec M. F. Jadin). *Assoc franç. pour l'Av. des Sc. C. R , 41e session*, Nimes, p. 849.

97. **Quelques réflexions à propos d'une expertise.** *Bull de Pharm. du Sud-Est*, 1913, p. 77.

98. **Essai de dosage de l'aspirine** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t 8, p. 5.

99. **L'arsenic et le manganèse dans les feuilles jeunes et âgées** (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad. des Sc*, t. 156, p 2023.

100 **Le manganèse dans les eaux d'alimentation et les eaux minérales** (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad des Sc.*, t 157 p. 338.

101. **Quelques observations sur la solubilité des constituants de l'eau de laurier-cerise** (avec M. A Juillet). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 8, p. 164

1914

102 **Le gâchage et la prise du plâtre** (avec M. A. Juillet). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 9, p 5.

103. **Le manganèse dans quelques sources du massif vosgien** (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad. des Sc.*, t. 158, p. 903.

104. **Quelques observations sur l'emploi de l'appareil de Marsh** (avec M. F. Jadin). *Bull. Soc. Chim.* (4), t. 15, p. 394.

105 **L'arsenic et le manganèse dans les eaux de Thués les-Bains** (avec M. F. Jadin) *Bull. de Pharm du Sud Est*, 1914, p. 189.

106 **L'arsenic et le manganèse dans quelques produits végétaux servant d'aliments aux animaux** (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad. des Sc.*, t. 159, p. 268.

107. **Le manganèss dans quelques sources du massif central** (avec M. F Jadin) *C. R. Acad. des Sc.*, t. 159, p. 332

108. **Le manganèse dans quelques sonrces minérales du Plateau central** (avec M F Jadin). *Assoc. franç pour l'Av. des Sc. C. R. 43e session*, le Havre, p. 878, et *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 10, p. 412.

1915

109. **Le pharmacien employé comme médecin auxiliaire.** *P Mér.*, 2 janvier 1915.

110. **Le pharmacien, auxiliaire du médecin aux armées.** *P. Mér.*, 10 février 1915.

111. **Le pansement individuel à l'iode naissant solubilisé** (avec M H. Fonzes-Diacon) *Journ de Pharm. et de Chim.* (7), t. 11, p. 123.

112. **Nouvelles déterminations sur les fils chirurgicaux. — Fils de lin. — Diamètre des fils à ligature.** *Journ de Pharm. et de Chim.* (7), t. 11, p. 213.

113. **Louis Planchon.** *Journ. de Pharm et de Chim.* (7), t. 12, p. 271.

1916

114 **Le manganèse dans quelques sources du massif alpin** (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad des Sc.*, t. 162, p. 196.

115. **Le manganèse dans quelques sources du massif pyrénéen** (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad. des Sc.*, t 162, p 393.

116. **Influence de l'alcool sur la prise du plâtre** (avec M. E. Canals) *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 13, p. 214.

117 **Le manganèse dans quelques sources rattachées au massif central et dans quelques stations de la plaine du Languedoc** (avec M. F. Jadin). *C R. Acad. des Sc*, t. 162, p. 643.

118 Quelques considérations sur la présence, la répartition, le rôle de l'arsenic et du manganèse dans le règne végétal (avec M F. JADIN). *Rev. scientif.*, 1916, p. 589.

119. Le citrate de pipérazine *Bull Soc. Chim.* (4), t. 19, p 353.

120. Le cacodylate de pipérazine. *Bull. Soc. Chim.* (4), t. 19, p. 392.

121. Sur l'association, dans quelques préparations galéniques, du bicarbonate de soude avec certains sels, et en particulier avec le salicylats de bismuth (avec M J. CAMBE). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 14, p. 353

1917

122. Sur quelques incompatibilités de certains composés phénoliques (avec M. J. CAMBE) *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 15, p. 383.

123 Le manganèse dans les eaux minérales françaises (avec M F. JADIN). *Rev. scientif.*, 1917, p. 459.

124 Sur la précipitation de la chaux à l'état d'oxalate, en présence de magnésie. *Bull. Soc. Chim* (4), t. 21, p. 134.

125. Étude sur l'essai de la magnésie calcinée *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t 16, pp. 65, 110.

126. La pharmacie galénique et industrielle (avec M F. JADIN) *Bull. mens. de la Fédér. des Pharm du Sud-Ouest et du Centre*, 1917, p. 170.

127 A propos de la purification des huiles (avec M. J. CAMBE). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 16, p 241.

128. Sur un lactose impur. *Bull Soc Chim.* (4), t. 21, p. 205.

1918

129. L'insolubilisation de la magnésie à l'état d'oxalate et la théorie de la formation des précipités (avec M. J. CAMO). *Journ. de Pharm et de Chim.* (7), t. 17 (sous presse).

130. Sur quelques éthers acétylsalicyliques employés en pharmacie *Journ. de Pharm et de Chim.* (7), t. 17 (sous presse).

131. Sur le citrate trisodique (avec M E. DERRIEN). *Bull. Soc. Chim* (4), t. 23 (sous presse)

132. Quelques considérations sur la richesse en manganèse des eaux minérales françaises (avec M. F JADIN). *Gazette des Eaux*, 1918 (sous presse).

EN MANUSCRIT :

Deux ouvrages que la guerre ne permet pas d'éditer :

1° **Précis d'Hydrologie et de Minéralogie** (2e édition) (avec M. F. Jadin). Maloine, éditeur.

2° **Traité de Pharmacie galénique.**

B. — Travaux effectués sous ma direction

I. — NOTES *(N.)*

1902

1. J. Cambe. — **Observations sur le phénosalyl. Nouvelle formule.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1902, p. 244.
2. J. Cambe. — **Sur les pommades à principe actif insoluble.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1902, p 305.

1903

3. J. Cambe. — **Quelques incompatibilités du protargol.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1903, p. 25.
4. J. Cambe. — **Tableaux d'analyse qualitative.** Imprimerie Durand, Montpellier, 1903.
5. J. Robert. — **Sur quelques potions antidiarrhéiques.** *Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1903, p. 63.
6. J. Robert. — **Sur la pommade d'Helmerich.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1903, p. 157.
7. J. Robert. — **Extrait de quinquina et antipyrétiques.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1903, p. 373.

1904

8. J. Robert. — **Incompatibilités des préparations de quinquina.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1904, p. 69.

1905

9. G. Péourier. — **Méthode de dosage volumétrique du pyramidon et de l'antipyrine dans un mélange des deux produits.** *Rép. de Pharm.*, 1905, p. 339.

1906

10 J. Cambe. — Benzoate de soude et caféine. *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1906, p. 201.

1908

11. E. Collard. — Snr un benzoate de soude impur. *Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1908, p. 82.

1909

12. E. Collard. — Sur l'huile d'olive purifiée. *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1909, p. 145.

13. E. Déjean. — Etude comparative du principe actif dans quelques alcoolatures et teintures. *Journ. de Pharm. et de Chim.* (6), t 29, p. 274.

14. E. Déjean. — Rendements pratiques de quelques teintures. *Journ. de Pharm. et de Chim.* (6), t. 29, p. 281.

1910

15. E. Capillery — Quelques résultats obtenns avec le lixiviateur Astruc, à eau chaude. *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 1, p 54.

16 H. Stévignon. — Quelques combinaisons nouvelles de la pipérazine avec les phénols *Bull. Soc. Chim.* (4), t 7, p. 922.

17. E. Collard. — A propos de l'essai du laudanum. *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1910, p. 342

1911

18. E. Collard — Quelqnes observations sur le laudanum de Sydenham *Bull de Pharm. du Sud Est*, 1911, p. 35.

19. E. Collard — Modification aux flacons à densité. *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1911, p. 241.

1912

20. J.-M. Ricardou. — Quelques données à propos de l'étude du sirop d'io dure de fer. *Bull. des Sc. pharm.*, 1912, p. 677.

1913

21. E. Canals. — Analyse de deux minerais. *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1913, p. 355.

22. A. Juillet. — L'eau distillée de laurier-cerise préparée avec des feuilles d'âge différent. *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 8, p. 253.

23. A. Juillet. — Sur les altérations des eaux distillées médicamenteuses et les moyens de les obtenir stériles pour en assurer la conservation. *Bull sc et ind. de la maison Roure-Bertrand fils*, de Grasse (3), n° 8, p 22, 1913.

1914

24. E. Canals et J. Trinquier. — **Sur la composition chimique dee gaz epontanés dee sources thermalee Saint-André et la Grotte de Thuès-les-Baine.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1914, p 140.

25. E. Canals et J. Trinquier. — **Les eources de Saint-André et la Grotte de Thuès-les-Bains** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1914, p. 293.

1915

26. E. Canals. — **Eau hygroscopique et eau-totale du plâtre.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 11, p. 118.

27. E Canals. — **Les sulfates de magnésie et de soude dans le plâtre.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 11, p. 286.

1916

28. E. Canals. — **De l'action de quelques eubstances chimiquee sur la durée de la prise du plâtre** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 14, pp. 33, 78.

1917

29. E. Canals. — **Quelques observations complémentaires eur l'association du bicarbonate de eoude avec certsins sels, en pharmacie galénique.** *Journ. de Pharm et de Chim.* (7), t. 15, p. 145.

30. H. Diacono — **La typho-uro-réaction. Nouvelle méthode de diagnostic urologique de la fièvre typhoïde.** *Bull. des Sc. Pharm.*, t. 24, p. 257; *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, octobre 1917.

31. E. Canals. — **Sur la formation des eseences.** *Bull. Soc. Chim.* (4), t. 21, p. 204.

1918

32. Mlle G Pichard. — **Etude comparée des modee de préparation de l'extrait de réglisee.** *Journ. de Pharm et de Chim.* (7), t. 17, p 16.

II. — THÈSES (*T.*)

Années scolaires: 1902-1903

1. C. Courtial. — **Contribution à l'étude de la lécithine et des jaunes d'œufs induetriels.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.* (Le chapitre de Pharmecologie.)

1903-1904

2. J. Robert. — **Incompatibilités en pharmacie Incompatibilités des préparations de quinquina.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.*

1904-1905

3. J. Delorme. — **Étude sur les eaux sulfureuses des Fumades** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.* (Toute la partie chimique.)

1905-1906

4. G. Pégurier. — **Étude chimique et pharmaceutique du pyramidon.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.*

5. J. Camoe. — **Le sirop de baume de Tolu. Étude de pharmacie galénique.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.*

1906-1907

6. J. Estève. — **Les eaux d'alimentation de la ville de Perpignan. Leur histoire. Leur rôle au point de vue hygiénique. Étude chimique et bactériologique.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.* (Toute la thèse, sauf le chapitre bactériologique.)

1907-1908

7. E. Déjean. — **Étude pharmacodynamique comparée sur la digitale sauvage, la digitale cultivée et les digitalines.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.*

8. P. Brenta. — **Quelques sels de pipérazine.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.*

1908-1909

9. E. Capillery. — **Étude comparée des procédés de solution extractive par l'eau.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.*

1909-1910

10. L. Courtin. — **Sur l'euquinine et quelques-uns de ses sels.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.*

11. M. Chaerand. — **Le catgut. Influence de la stérilisation et de la conservation sur ses propriétés physiques.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.* (En commun avec M. le prof. Jadin.)

1910-1911

12. J. Bouisson. — **Les cotons et gazes antiseptiques. Préparation, dosage, conservation** *Thèse de pharmacien de première classe, Montpellier.*

13. H Stévignon. — **Action de la pipérazine sur les phénols. Quelques combinaisons phénoliques de la pipérazine.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.* (En commun avec M. le prof. Astre.)

14. E. Ripert. — **Contribution à l'étude pharmacologique du genêt. (Essai de stérilisation végétale.)** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.*

1911-1912

15. C. Guiu. — **Etude générale des eaux d'alimentation dans le bassin moyen de l'Agly. (Latour-de-France, Montner, Estagel et Tautavel). Etude spéciale de la source saline de Fararade.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.* (Toute la thèse, sauf la partie bactériologique.)

16. P. Planès. — **Les saccharures granulés Granulés rationnels adoptés par le Codex.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.*

17. J. Maury. — **Géologie, minéralogie, hydrologie du Lodévois.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.*

1912-1913

18. E Collard. — **L'opium et les préparations opiacées dans les différentes pharmacopées** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.* (En commun avec M le prof. Jadin.)

19. J.-M. Ricardou. — **Etude pharmaceutique du sirop d'iodure de fer et de ses composants.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.*

1913-1914

20. Mlle A. Gros. — **Les eaux d'alimentation de la ville d'Apt.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.* (Toute la thèse, sauf la partie bactériologique.)

21. J. Trinquier. — **Etude sur les eaux sulfureuses de Thués-les-Bains.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.* (En commun avec M. le prof. Jadin)

1915-1916

22. E. Canals. — **Etude pharmaco-chimique du plâtre chirurgical.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.*

1916-1917

23 A. Lespinasse. — **Les eaux d'alimentation des principaux centres de la Guinée française. Leur rôle au point de vue hygiénique. Etude chimique et bactériologique.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.*

24. G. Belcikowski — **Aperçu de guerre sur les eaux d'alimentation des Vosges et de la plaine d'Alsace.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.* (En commun avec M. le prof. Astre.)

25. H. Diacono. — **Contribution à l'étude des méthodes de diagnostic urologique de la fièvre typhoïde. La typho uro réaction. Nouvelle méthode biologique de diagnostic urologique de la fièvre typhoïde.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier.* (En commun avec M. le professeur agrégé Juillet.)

C. — Travaux divers

I — ANALYSES DE THÈSES

B. Goutal — **Essai sur la cryoscopie des eaux distillées pharmaceutiques.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier,* 1905 ; une broch. 47 pages, avec 2 planches.
Analysée *in Bull. des Doct. en pharm.*, 1905, p. 106

A. Blanc. — **L'Hièble (Étude pharmacologique).** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier,* 1905 ; une broch. 132 pages avec une planche.
Analysée *in Bull. des Doct. en pharm.*, 1905, p. 108

H. Granel. — **Histoire de la pharmacie à Avignon du XIIme siècle à la Révolution (Notes et documents inédits).** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier,* 1905 ; une broch. 88 pages.
Analysée *in Bull des Doct. en pharm.*, 1905, p. 143.

C. Courtial — **Contribution à l'étude de la lécithine et des jaunes d'œufs industriels.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier,* 1903 ; une broch. 82 pages.
Analysée *in Bull. des Doct. en pharm.*, 1905, p. 162.

J. Delorme. — **Étude sur les eaux sulfureuses des Fumades.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier,* 1905 ; une broch. 70 pages, avec 2 planches.

Analysée *in Bull. des Doct. en pharm.*, 1905, p. 263.

X. Fructus. — **Contribution à l'étude du genre Brownea** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier* 1906 ; une broch., 92 pages, avec 80 figures dans le texte.

Analysée *in Bull. des Doct. en pharm.*, 1906, p. 73.

J. B. Garcain. — **Recherches sur l'Aleidium Helmintho corton du golfe d'Ajaccio.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier,* 1906 ; une broch. 96 pages, avec 2 planches.

Analysée *in Bull. des Doct. en pharm.*, 1906, p. 75

L. Arnold. — **Les blés fermentés en Algérie** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier,* 1906 ; une broch. 63 pages

Analysée *in Bull. des Doct. en pharm.*, 1907, p. 20.

E. Gilles. — **Étude morphologique et anatomique du sablier (Hura crepitans).** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier,* 1905 ; une broch. 90 pages, avec 72 figures dans le texte et 3 planches photographiques.

Analysée *in Bull. des Doct. en pharm.*, 1907, p. 57.

E. Fallourd. — **Elimination de quelques composés arsenicaux organiques et minéraux par la glande mammaire.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier,* 1903 ; une broch. 32 pages.

Analysée *in Bull des Doct. en pharm.*, 1907, p. 59.

Th Suiffet. — **De l'opothérapie thyroïdienne.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier,* 1900 ; une broch. 54 pages.

Analysée *in Bull. des Doct. en pharm*, 1907, p. 60.

J. Estève. — **Les eaux d'alimentation de la ville de Perpignan.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier,* 1907 ; une broch 111 pages et 5 planches

Analysée *in Bull. des Doct. en pharm.*, 1907, p. 140.

G. Péguriek. — **Etude chimique et pharmaceutique du pyramidon.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier,* 1906 ; une broch 76 pages.

Analysée *in Bull. des Doct. en pharm.*, 1907, p. 215.

E. Déjean. — **Etude pharmaco-chimique sur la digitale sauvage, la digitale cultivée et les digitalines.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier,* 1907 ; une broch. 208 pages, avec 3 planches.

Analysée *in Bull. des Doct. en pharm.*, 1908, p. 89.

V. Ros. — **Les eaux d'alimentation de la ville de Montpellier.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Montpellier*, 1907 ; une broch. 90 pages, 1 tableau et 2 planches.
Analysée *in Bull. des Doct en pharm.*, 1909, p. 9.

Ch. Pouyaud. — **Nouvelles recherches sur l'acidité urinaire.** *Thèse de doctorat en pharmacie, Bordeaux*, 1911 ; une broch. 76 pages
Analysée *in Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1912, p. 51.

II. — ANALYSES D'OUVRAGES

Dr E. Gérard. — **Précis de manipulations de pharmacie. Essai des médicaments.** Un vol. 322 pages. Storck et Cie, éditeurs, Lyon, 1902. (*Bibliothèque de l'Etudiant en pharmacie.*)
Analysé *in Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1902, p. 363.

J. Tarbouriech. — **Technique des analyses chimiques à l'usage des pharmaciens** (2e *édition*). Un vol. 579 pages. Maloine, éditeur, Paris, 1906.
Analysé *in Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1906, p. 282.

L. Sicard. — **Etude comparative des méthodes d'analyse des engrais dans les divers pays.** Un fasc. 81 pages, 1906.
Analysé *in Revue génér. des Sc. pures et appliq.* de Louis Olivier, 1906, p. 912.

J.-C. White. — **Rapport final présenté à S. E. Dr L. S. Müller, ministre de l'Industrie, des chemins et travaux publics.** Un vol. grand format 618 pages, avec planches, cartes et plans. Imprimerie nationale, Rio de-Janeiro, 1908.
Analysé *in Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1909, p. 574.

Dr E. Gérard. — **Technique de stérilisation** (2e *édition*). Un vol. 352 pages, avec 72 figures dans le texte. Vigot frères, éditeurs, Paris, 1911.
Analysé *in Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 3, p. 38.

III. — DISCOURS, ALLOCUTIONS, CONFÉRENCES

Allocution-rapport à l'assemblée générale de la Société du sou des Ecoles laïques de Montpellier, 29 mai 1911.

Discours, comme président de la distribution des prix au collège de Bédarieux, sur la « Continuité de l'effort ». Délégation rectorale, 29 juillet 1911.

Allocution à la réunion de la Société des pharmaciens de l'Aveyron, Decazeville, 18 septembre 1912 ; Rodez, 19 septembre 1912.

Allocution à la cérémonie de la « Remise du drapeau » des Eclaireurs français, dans la cour du Palais universitaire, Montpellier, 17 mai 1914.

Allocution, comme président, à la réunion des Docteurs en pharmacie de France, tenue à Lyon, 28 juin 1914.

Conférences patriotiques sur l'« aide financière à la France », Lunel, 4 juin 1916 ; Marsillargues, 9 juillet 1916.

TROISIÈME PARTIE

RÉSUMÉ ANALYTIQUE DES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

Je viens d'indiquer, année par année, les titres des travaux publiés, depuis mes premières notes qui datent de 1897. On l'a vu, bon nombre de ces travaux sont entièrement personnels ; quelques-uns ont été faits en collaboration avec mes maîtres ou avec mes collègues, d'autres avec mes élèves.

Dans cette sorte d'exposition d'un labeur scientifique soutenu et persévérant, j'ai cru devoir mentionner aussi les recherches que j'ai dirigées d'une manière effective. Estimant, en effet, qu'un professeur d'enseignement supérieur doit faire plus qu'assurer les cours et conférences dont il est chargé, je me suis entouré d'élèves en cours d'études ou en préparation de thèses qui, dans mon laboratoire, ont justifié certaines manières de voir, développé et complété des travaux personnels seulement ébauchés. (Ceci m'a permis, en particulier, de diriger, en totalité ou en partie, les thèses de vingt-cinq docteurs en pharmacie, sur les cent huit thèses soutenues à l'Ecole, depuis l'institution du doctorat.)

Il est résulté de cette façon de procéder que certains sujets ont été particulièrement fouillés et que les publications s'y rapportant forment un tout, duquel se dégage nettement une réelle unité de direction ou de collaboration.

Ce sont ces questions d'ensemble qu'il convient maintenant de mettre en relief, en groupant les notes et mémoires dont je viens de parler, d'après la nature même des sujets traités. Il en est dont l'importance n'est pas spécialement à souligner ; par contre, quelques-uns ont été retenus pour devenir à peu près classiques.

Le résumé analytique des principales publications scientifiques comprendra les cinq chefs suivants :

I. Pharmacie galénique de l'officine ;
II. Pharmacie galénique industrielle ;
III. Pharmacie générale ;
IV. Pharmacie chimique ;
V. Chimie.

En débutant dans chacun de ces groupes, j'indiquerai s'il y a lieu, les subdivisions à établir d'après le caractère même des recherches qui les constituent.

I. — Pharmacie galénique de l'officine

Les travaux que j'ai publiés ou dirigés en pharmacie galéniques de l'officine intéressent particulièrement le pharmacien pratiquant Ils comprennent des opérations et des formes pharmaceutiques sur lesquelles ont porté mes investigations. Je les classerai en réunissant les notes :

1° Sur la Lixiviation ;
2° Sur les Hydrolés ;
3° Sur les Alcoolés ;
4° Sur les Sirops ;
5° Sur les Huiles ;
6° Sur les Pommades ;
7° Sur les Matériaux immobilisants ;
8° Sur les Incompatibilités galéniques ;
9° Sur des Médicaments galéniques divers.

1° LIXIVIATION (1)

N. 15. E. CAPILLÉRY. — **Quelques résultats obtenus avec le « lixiviateur Astruc », à eau chaude.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 1, p. 54.

Les dosages des principes actifs de l'écorce de quinquina, de la racine de grenadier, de la racine d'ipéca, de la noix de cola, de la feuille de thé, ont été faits préalablement ; et, en comparant les chiffres trouvés par le titrage des décoctés de ces drogues avec ceux des percolés à chaud, l'auteur a constaté que ceux ci contiennent jusqu'à 8 pour 100 de plus d'alcaloïdes.

72. **Sur la préparation des extraits aqueux du Codex de 1908** (avec M. E. CAPILLÉRY). *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1909, p. 453.

Nous avons étudié dix extraits aqueux inscrits au dernier Codex.

La comparaison entre la quantité de produit recueilli par les méthodes officinales de solution (macération, digestion, infusion) et celle fournie par la lixiviation (à froid ou à chaud) est toute à l'avantage de celle ci. Notre conclusion est en faveur de l'utilisation de plus en plus étendue de la lixiviation, par l'industrie pharmaceutique, dans la préparation de la forme galénique des extraits aqueux.

73. **La lixiviation à chaud. Appareil.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 1, p 49.

Depuis quelques années déjà, j'avais proposé d'utiliser la lixiviation à chaud dans certaines opérations pharmaceutiques. C'est ainsi qu'avec Cambe, nous l'avions appliquée à l'obtention

(1) Dans cet exposé :
Le numéro seul rappelle les travaux personnels (2me partie, A) ;
Le numéro précédé de la lettre N rappelle les travaux dirigés (2me partie, B, Notes) ;
Le numéro précédé de la lettre T rappelle les travaux dirigés (2me partie, B, Thèses).

du sirop de Tolu (53) ; qu'avec Capilléry, nous avions préparé avec avantage des extraits aqueux par ce procédé (72); qu'enfin, la démonstration de l'excellence de cette méthode était largement faite par Capilléry (N. 15), et par Neveu, dans une thèse dirigée par M. le professeur Jadin (Étude de l'huile de jusquiame).

Je donne, dans cet article, tous les détails nécessaires pour conduire convenablement la lixiviation à chaud.

De plus, j'ai fait construire un appareil à lixiviation à eau chaude, à double paroi, possédant les dimensions officielles indiquées par le Codex, de maniement facile et donnant des solutés plus chargés que par les autres modes de solution extractive.

T. 9. E. Capilléry. — **Etude comparée des procédés de solution extractive par l'eau.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1909.

En donnant à M Capilléry à étudier comparativement les différents modes de solution extractive par l'eau, j'entrevoyais déjà les résultats de ces recherches, en faveur de la lixiviation ; mais il convenait d'en faire une démonstration évidente.

L'auteur décrit, dans un premier chapitre, les diverses méthodes de solution aqueuse et il indique le mode opératoire suivi

Les solutions extractives de quelques drogues à alcaloïdes sont ensuite examinées dans un deuxième chapitre ; des tableaux indiquent les résultats obtenus. L'ensemble de ces essais permet de conclure qu'aucun mode de solution aqueuse n'enlève dans les drogues la totalité des principes actifs, mais c'est la lixiviation à l'aide de l'eau chaude qui constitue le meilleur moyen d'épuisement. La décoction se rapproche assez de la percolation chaude, mais elle reste moins recommandable par suite de l'altération manifeste des composants de certaines substances (coca, ipéca, etc.). Viennent ensuite, par ordre décroissant : l'infusion, la lixiviation à froid, la digestion et la macération.

Un troisième chapitre traite des solutions extractives, dans la

préparation des extraits aqueux ; c'est le développement de la note 72.

Treize sirops sont étudiés au même point de vue dans le chapitre IV (sirop de bourgeons de pin, de capillaire, de goudron, de Desessartz, d'orange amère, de rhubarbe composé, etc.), et permettent de tirer les mêmes conclusions.

La percolation devrait donc être généralisée dans la pratique pharmaceutique et la lixiviation à chaud pourrait avantageusement remplacer les autres modes de solution extractive dans lesquels intervient la chaleur.

N. 32. Mlle G. Pichard. — **Etude comparée des modes de préparation de l'extrait de réglisse.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 17, p. 16.

La note de Mlle Pichard est un travail préparatoire de prise de date ; il précède une étude plus générale sur la « Pharmacologie de la réglisse » que je lui ai donnée comme sujet de thèse de doctorat en pharmacie. (Cette thèse sera soutenue en juillet 1918.)

L'auteur examine comparativement les divers procédés de préparation de l'extrait de réglisse, à froid et à chaud. C'est la percolation à l'eau ammoniacale froide, préconisée aux Etats-Unis, qui assure « le meilleur rendement et le titre le plus élevé, sans nuire aux caractères organoleptiques de l'extrait ».

2° HYDROLÉS

41. **Sur l'emploi de l'eau distillée en pharmacie** (avec M. J. Robert). *Répert. de pharmacie*, 1903, p. 297.

Nous rappelons, dans ce mémoire, toute une série de préparations pharmaceutiques dans lesquelles l'eau distillée est indispensable pour la bonne confection des médicaments.

Les exemples cités, les uns déjà connus, les autres résultant d'observations personnelles, montrent aux praticiens la nécessité de ne point substituer l'eau ordinaire à l'eau distillée, substitution qui se fait trop souvent dans les officines.

82 **Sur la perte en acide cyanhydrique que subit l'eau distillée de laurier-cerise durant sa conservation et par traitement au noir animal.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 4, p. 5, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1911, p. 389

Deux points sont élucidés dans ce mémoire : celui de l'altération de l'eau de laurier-cerise dans différentes conditions de conservation et celui de la fixation de l'acide cyanhydrique par le noir animal.

De très nombreuses expériences qui ont été renouvelées pendant plusieurs mois m'ont permis de conclure à la nécessité de mettre l'eau de laurier cerise en « bouteilles pleines, parfaitement bouchées et à l'abri des rayons lumineux » ; le pharmacien devrait avoir ce médicament « dans des flacons de petite dimension (125 à 150 cc.) » bouchés parfaitement, car les pertes subies peuvent, si le flacon est incomplètement bouché, atteindre, au bout de quelques semaines, jusqu'à 80 pour 100 de la teneur primitive en acide cyanhydrique ; la perte est d'autant plus rapide que le flacon est moins plein ; je propose enfin une certaine tolérance dans le titre de l'eau de laurier-cerise (0 gr. 90 d'HCN par litre) afin qu'un pharmacien ne soit pas poursuivi, en cas de prélèvement, lorsqu'il n'y a réellement aucune faute professionnelle de sa part.

Quant au traitement par le noir animal que l'on fait parfois subir à l'eau de laurier-cerise plus ou moins teintée en jaune, pour la décolorer, il porte une atteinte profonde à la composition de l'hydrolat et il faut s'abstenir expressément de cette pratique. Le noir animal, en effet, absorbe l'acide cyanhydrique en quantités variables suivant les proportions du noir et le titre de l'eau de laurier cerise (cette absorption peut atteindre jusqu'à 60 pour 100 d'HCN) ; la durée de contact et la température de l'expérience ont peu d'influence sur ces phénomènes.

Les diverses conclusions de ce mémoire présentent une importance pratique incontestable.

89. **Etude de l'eau distillée de laurier-cerise.** *Bull. des Doct. en pharm*, 1912, pp. 116, 133.

Cette publication est l'exposé de la leçon sur l'eau de laurier-cerise du cours de pharmacie galénique ; c'est une mise au point de ce sujet, faite d'une manière aussi complète que possible.

101. **Quelques observations sur la solubilité des constituants de l'eau de laurier-cerise** (avec M. A. Juillet). *Journ. de Pharm et de Chim.* (7), t 8, p. 164.

L'eau de laurier-cerise n'est pas seulement intéressante par son acide cyanhydrique ; elle contient aussi de l'aldéhyde benzoïque dont la solubilité est influencée par la plus ou moins grande proportion d'acide cyanhydrique dans l'hydrolat.

Après avoir complété la méthode de dosage de l'aldéhyde benzoïque de Denner, déjà modifiée par Hérissey, nous avons démontré que la solubilité de l'aldéhyde benzoïque augmente avec la teneur de l'eau distillée en acide cyanhydrique.

N. 22. A. Juillet. — **L'eau distillée de laurier-cerise préparée avec des feuilles d'âge différent** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 8, p. 253.

J'ai fait étudier par M. Juillet la préparation de l'eau de laurier-cerise avec des feuilles d'âge différent, les observations sur cette question étant très discordantes.

Il résulte de ces recherches que l'exposition à l'ombre ou au soleil ne paraît pas influer sur la teneur des feuilles en ferment et en glucoside ; la chlorose a une action sensible ; l'âge des feuilles paraît avoir une importance plus considérable que l'époque de leur récolte ; leur richesse diminue avec l'âge ; les feuilles jeunes, non adultes, donnent facilement une eau distillée de laurier-cerise officinale.

N. 23 A Juillet. — **Sur les altérations des eaux distillées médicamenteuses et les moyens de les obtenir stériles pour en assurer la conservation.** *Bull. sc. et ind. de la maison Roure-Bertrand fils, de Grasse* (3), n° 8, p. 22.

Poursuivant son étude, M. Juillet a appliqué aux eaux de laurier-cerise, de fleurs d'oranger, de tilleul et de rose, certains modes spéciaux de préparation et de conservation.

Il les a obtenues stériles dans des appareils stériles, en utilisant des dispositifs particuliers (soit des appareils en verre, de laboratoire, soit un alambic que nous avons légèrement modifié) ; quant à la stérilisation des eaux préparées par les procédés ordinaires, elle a été effectuée par filtration.

Enfin, l'auteur a gardé stériles pendant quelque temps ces diverses eaux distillées et il a constaté leur parfaite conservation : l'eau de laurier-cerise, en particulier, lui a fourni des chiffres probants et qui confirment mes précédentes recherches.

22. **Sur la liqueur de Donovan** *Bull. de Pharm. du Sud-Est.*, 1900, p. 579.

Ce travail est une étude historique et critique de la liqueur de Donovan. Si ce médicament s'altère avec facilité, cela provient, à mon avis, de l'emploi de l'iodure d'arsenic.

Je propose une nouvelle formule qui respecte les proportions centésimales des corps simples rentrant dans la liqueur de Donovan-Ferrari, mais qui donne un produit neutre et inaltérable à l'air et à la lumière.

34. **La liqueur de Fowler.** *Bull. des Doct. en pharm.*, 1906, p. 95.

Cette solution arsenicale est encore très employée par les praticiens ; son étude galénique doit être faite d'une manière complète ; la présente note est l'exposé de la leçon qui lui était consacrée : préparation, caractères, essai et titrage, altération, conservation, administration et doses, incompatibilités.

57, III. **A propos de la liqueur de Fowler** (avec M. J Cambe). *Répert. de Pharm.*, 1907, p. 56, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1907, p. 46.

Nous avions, dans cette note, engagé la commission du Codex à adopter la formule de préparation indiquée par Hager ou Moreau, qui permettait d'opérer plus rapidement. C'est, en effet, ce procédé qui est devenu officiel.

Une formule de solution alcoolique d'arsénite de potasse pourrait aussi être inscrite.

65, I. **Sur la limonade purgative au citrate de magnésie** (avec M. J. Cambe). *Bull. de Pharm du Sud Est*, 1908, p 257.

La limonade purgative au citrate de magnésie est de difficile conservation. Nous indiquons les travaux qui ont été exécutés sur cette préparation et en particulier ceux qui concernent les moyens d'éviter son altération ; celle ci se traduit par un développement de moisissures et par un dépôt cristallin. Nous avons déterminé la composition de ce dépôt et montré la perte de la limonade en produit actif.

3° ALCOOLÉS

62. **La teinture alcoolique de digitale et l'alcoolature de digitale** (avec M. E. Déjean). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (6), t. 27, p. 282.

Le présent travail avait pour but d'établir très nettement, par les dosages de la digitaline cristallisée chloroformique du Codex français ou digitoxine allemande de Schmiedeberg et Kiliani, les valeurs respectives de la teinture alcoolique de digitale et de l'alcoolature de digitale du formulaire de 1884.

Nous avons démontré l'excellence de la teinture alcoolique de digitale qui enlève à la plante jusqu'à 80 pour 100 de sa teneur en digitaline ; elle est près de quatre fois plus riche que l'alcoolature ; de plus, les préparations obtenues avec la digitale sau-

vage sont plus actives que celles provenant de la digitale cultivée ; enfin, il convient de tenir compte des rendements pratiques en colature fournis par des quantités données de composants.

Ces questions ont perdu de leur intérêt depuis le Codex de 1908 ; mais, au moment de nos recherches, elles ne manquaient pas d'utilité pour le praticien.

69. **Quelques remarques au sujet de l'alcoolature et de la teinture alcoolique de digitale** (avec M. E. Déjean) *Journ. de Pharm. et de Chim.* (6), t. 29. p. 324.

Dans cette note, nous mettons au point quelques considérations ébauchées dans le mémoire précédent et nous critiquons, avec expériences à l'appui, certaines observations faites par d'autres auteurs sur la teinture et l'alcoolature de digitale.

T. 7. E. Déjean. — **Etude pharmaco chimique comparée sur la digitale sauvage, la digitale cultivée et les digitalines.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1908

L'importante thèse de M. Déjean comporte trois parties. Tout d'abord, l'auteur fait l'étude de la digitale au point de vue botanique et matière médicale. L'historique et le clair exposé des glucosides contenus dans la digitale constituent ensuite des chapitres instructifs ; un tableau indique l'équivalence des différents termes français et allemands ; bref, cette partie permet de se reconnaître au milieu d'une multitude de travaux et de noms intéressant des produits qui ne se distinguent souvent les uns des autres que par une pureté variable due à des procédés d'extraction plus ou moins perfectionnés.

La deuxième partie est consacrée aux dosages comparatifs de la digitaline cristallisée chloroformique dans les préparations digitaliques et dans les digitalines. Le procédé de dosage de la digitaline cristallisée, l'essai des digitalines non chloroformiques, l'essai des digitalines amorphes chloroformiques, l'essai des digitalines cristallisées, l'essai des semences

de digitale, l'essai des feuilles de digitale sauvage et cultivée des Vosges et des Pyrénées, l'essai des préparations galéniques (infusions, macérations, teintures, alcoolatures, extraits aqueux, extraits alcooliques, extraits de sucs épurés, teintures éthérées), l'essai de la digalène (digitoxine soluble Cloetta), l'étude du dialysé de la *Digitalis purpurea Golaz*, l'étude de l'énergétène de digitale Byla, l'étude de l'extrait fluide de digitale fraîche stérilisée, l'étude des oxydases de la digitale et leur localisation, voilà les titres des douze chapitres que l'auteur envisage successivement et qu'il traite avec tout le soin nécessité par des dosages fort délicats ; je ne puis ici en donner même un faible résumé.

Dans une troisième partie, M. Déjean étudie la toxicité de la digitale sauvage et de la digitale cultivée des Vosges et des Pyrénées. C'est la méthode des injections intraveineuses (méthode de Bouchard) que l'auteur a adoptée en se servant du lapin comme animal d'expérience Cette étude a corroboré les résultats analytiques précédents. La digitale cultivée s'est toujours montrée franchement hypotoxique et il existe un parallélisme assez net entre les digitales des Vosges et des Pyrénées.

Enfin, des conclusions générales expriment les principales idées qui se dégagent de ce gros travail qui, indépendamment des recherches personnelles de l'auteur, comprend une bibliographie très complète (près de 350 titres de mémoires) ; du reste, la thèse de M. Déjean a été honorée par le prix Brassac de la Pharmacie centrale de France.

N. 13. E. Déjean. — **Etude comparative du principe actif dans quelques alcoolatures et teintures.** *Journ. de Pharm. et Chim.* (6), t. 29, p. 274.

C'est une étude comparée entre quelques teintures de drogues héroïques et les alcoolatures correspondantes ; l'auteur a analysé les préparations de digitale, d'aconit, de belladone, de jusquiame, de ciguë, de colchique. Les dosages portaient sur

des médicaments du Codex de 1884, dont l'activité avait été maintes fois discutée.

N. 14. E. Déjean. — **Rendements pratiques de quelques teintures** *Journ de Pharm. et de Chim.* 6), t. 29, p. 281.

L'auteur a poursuivi les déterminations en rendements pratiques de teinture pour une partie de drogue mise en œuvre, que nous avions commencé d'étudier avec la digitale (62, 69).

Vingt teintures du Codex de 1884 ont été examinées à ce point de vue ; et les chiffres qui donnent les rapports de la substance à la teinture varient entre 1 : 5,9 (teinture d'aloès) et 1 : 3 (teinture d'absinthe) ; le résidu, malgré l'expression, retient une notable partie du produit. Il y aurait donc avantage à généraliser la méthode suivie par le Codex de 1908 pour les teintures héroïques.

71. **Comparaison de quelques teintures des Codex de 1908 et de 1884.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1909, p. 349.

Nous avions déjà constaté avec M. Déjean que les données du Codex de 1908 au sujet des teintures héroïques ne paraissaient pas tout à fait exactes.

J'indique, dans cette note, que les teintures de digitale, de belladone, de jusquiame du dernier Codex contiennent, en réalité, une quantité de principes un peu inférieure à la moitié de la teneur des teintures du Codex de 1884. De telle sorte qu'il conviendrait peut être, pour ces préparations des teintures héroïques, d'adopter un mode opératoire rappelant celui des extraits fluides. On enlèverait ainsi à la drogue la totalité de ses principes et on éviterait que, par des lixiviations plus ou moins bien conduites, on n'obtienne trop souvent des teintures d'activité variable.

N. 17. E. Collard. — **A propos de l'essai du laudanum.** *Bull de Pharm. du Sud Est*, 1910, p. 342

L'auteur rectifie une erreur matérielle du Codex, au sujet du laudanum : le chiffre trouvé pour le dosage de la morphine tel qu'il est suivi, doit être 0gr. 40 au lieu de 0 gr. 60 indiqué, à tort, par le formulaire légal.

N. 18. E. Collard. — **Quelques observations sur le laudanum de Sydenham.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1911, p. 35.

Reprenant, à son tour, la question très discutée de la teneur du laudanum de Sydenham en morphine, M. Collard montre que le mode variable de traitement de l'opium fournit des résultats différents.

De telle sorte que pour obtenir un laudanum titré à 1 p. 100 de morphine, il est nécessaire d'employer un opium contenant environ 1 gr. 22 p.100 de morphine si l'on opère par macération et un opium titrant 1 gr. 06 de morphine si l'on utilise la lixiviation ; la lixiviation paraît donc être le meilleur procédé, le plus économique, le plus rationnel. pour préparer la teinture d'opium safranée.

4° SIROPS

65, VI. **A propos de la densité des sirops** (avec M. J. Cambe) *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1908, p. 265.

Nous montrons simplement que les indications du Codex de 1884, relatives à la densité de quelques sirops, sont incomplètes.

38. **Sur quelques réactions du sirop de baume de Tolu** (avec M. J. Cambe). *Journ de Pharm. et de Chim.* (6), t. 17, p 367.

Des discussions entre certains auteurs, relatives à quelques réactions du sirop de baume de Tolu, m'ont amené à reprendre

ces expériences, en collaboration avec mon préparateur, M. Cambe.

De nos essais, il résulte que l'iodure de potassium et les alcalis agissent différemment sur le sirop de Tolu, et que les réactions avec chaque sel varient encore suivant le mode de préparation du sirop.

53. **Le sirop de baume de Tolu. Une nouvelle formule** (avec M. J. Cambe). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (6), t. 23, p. 418, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1906, p. 264.

Après avoir fait un historique rapide des modifications subies par le sirop de baume de Tolu dans notre pharmacopée, nous proposons une nouvelle formule qui utilise la lixiviation à chaud.

On prépare tout d'abord un *baume de Tolu granulé au dixième* (avec sable et alcool), puis on lixivie à l'eau bouillante, en tenant compte des proportions de composants correspondant à celles du Codex.

On obtient ainsi et très rapidement un sirop de baume de Tolu limpide, fortement balsamique et agréable, présentant les réactions chimiques du sirop officinal, avec cette différence qu'il est même plus actif, parce que plus chargé en acides aromatiques.

T. 5. J. Cambe. — **Le sirop de baume de Tolu. Etude de pharmacie galénique.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1906.

J'ai fait étudier par M. Cambe le sirop de baume de Tolu comme thèse de doctorat en pharmacie, parce qu'il m'avait toujours semblé qu'un médicament quelconque, aussi simple et aussi banal fût-il, pouvait néanmoins donner lieu à des observations intéressantes. L'expérience a justifié cette manière de voir.

La thèse de M. Cambe comprend deux parties.

La première partie a d'étroits rapports avec la matière médicale : l'auteur fait l'histoire du baumier de Tolu et du baume de

Tolu. Il considère le baumier de Tolu comme une simple variété du baumier du Pérou ; le baume, qui s'écoule de l'arbre par incision, se différencie nettement du baume naturel contenu dans le fruit (par la réaction à l'acide sulfurique par exemple) ; mais le Codex, et c'est un tort, ne donne pas le mode d'appréciation de cette drogue. L'auteur précise quelques caractères chimiques du baume de Tolu et la recherche de ses principales falsifications.

C'est la deuxième partie qui est plus spécialement consacrée à l'étude du sirop. M. Cambe décrit et classe méthodiquement les divers procédés de préparation en tenant compte du mode d'extraction des principes solubles, et des expériences nombreuses sont instituées à propos de chaque groupe. Il en résulte :

Que le procédé du Codex est défectueux (par son faible rendement en principes, par la longueur de l'opération, etc.) ;

Que la lixiviation, ainsi que nous l'avons dit plus haut, mérite d'être adoptée comme mode d'épuisement du baume (rendement supérieur en principes dissous, rapidité de la préparation, qualité du produit obtenu).

Viennent ensuite, par ordre décroissant de valeur : la digestion, l'infusion, la précipitation par l'eau d'une teinture avec contact prolongé, la distillation, la décoction, la macération.

De plus, les réactions du sirop de baume de Tolu (avec les alcalins, avec l'iodure de potassium), que nous avions déjà indiquées en collaboration, sont détaillées ici.

Enfin, une planche en couleur, des courbes et de nombreux tableaux mettent en évidence les multiples résultats que comporte cet utile travail de pharmacie galénique.

87. Sur la quantité d'alcool que contiennent certains sirops officinaux (avec M. J. Duvocuel). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 5, p 245, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1912, p. 137.

Contrairement à ce que l'on avait cru jusqu'ici, les sirops dans la préparation desquels rentre une certaine quantité d'alcool (sous forme de teinture ou de véhicule dissolvant) conser-

vent dans leur masse une proportion souvent considérable de cette substance. Nous montrons, en effet, que, malgré l'évaporation, le sirop de belladone, en particulier, retient la majeure partie de l'alcool qu'on y a introduit (et c'est ce qui provoque sa cristallisation ultérieure ; d'autres sirops ont leur conservation assurée par cette proportion d'alcool (sirop de bourgeons de pin, d'ipéca, de quinquina, d'écorce d'orange amère) ; enfin, notre travail démontre que l'élimination de l'alcool par évaporation est retardée par le sucre tenu en dissolution.

N. 20. J.-M. Ricardou — **Quelques données à propos de l'étude du sirop d'iodure de fer.** *Bull. Sc. pharm.*, 1912, p. 677.

Simple note de prise de date.

T. 19. J.-M. Ricardou. — **Etude pharmaceutique du sirop d'iodure de fer et de ses composants.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1913.

A cause même des innombrables travaux effectués sur le sirop d'iodure de fer, j'ai pensé que ce sujet assez touffu méritait d'être mis au point ; et c'est pourquoi je l'ai donné à traiter à M. Ricardou pour sa thèse de doctorat en pharmacie.

L'auteur débute dans son travail, forcément très long, par un historique et une étude pharmacologique des composants du sirop d'iodure de fer. Puis, un chapitre est consacré aux solutés concentrés d'iodure ferreux appelés aussi iodures de fer liquides.

Vient ensuite l'exposé général de nombreuses formules de sirops d'iodure de fer, variables d'après la nature de l'excipient (saccharose, glucose, sirop de gomme, mellites, glycérine), d'après les modes de préparation, d'après les titres du médicament ; il est même donné un aperçu des diverses formules inscrites dans les pharmacopées étrangères.

Passant à l'étude des altérations du sirop d'iodure de fer, M. Ricardou énumère les principaux moyens de conservation qui ont été proposés et qu'il classe en procédés physiques (obs-

curité, abri de l'air, etc.) et procédés chimiques (addition de gomme, d'acides phosphoreux et sulfureux, hypophosphoreux et hypophosphorique, hyposulfites, acides iodhydrique, lactique, citrique, tartrique, sulfure de fer, soude, iodure d'ammonium, etc.); et il donne le mécanisme d'action des agents conservateurs, ce qui l'amène à déduire que « c'est toujours en obtenant d'une façon quelconque un sucre réducteur que l'on arrive à préparer un sirop d'iodure de fer stable, de bonne conservation ou, pour le moins, difficilement altérable ».

C'est alors qu'arrivent les recherches spéciales et formules personnelles du sirop d'iodure de fer que propose M. Ricardou. C'est le sirop de glucose qu'il adopte comme véhicule sans adjonction d'aucun agent conservateur ; c'est le meilleur excipient. Un sirop d'iodure ferreux fort (à 5 pour 100), un autre faible (à 0.50 pour 100) sont préconisés et leurs caractères décrits.

Les sirops d'iodure de fer composés, les incompatibilités du sirop d'iodure de fer, l'essai du sirop pour y déceler les impuretés et les falsifications, les dosages et titrages de l'iodure de fer et du sirop, l'exposé physiologique et thérapeutique de l'iodure de fer, son mode d'action, son emploi, sa posologie, constituent autant de chapitres que je ne puis résumer. Enfin, des conclusions envisagent dans son ensemble ce travail, qui a d'ailleurs été édité depuis lors, avec une préface de M. le professeur Jadin.

5° HUILES

42. Solutions huileuses de lécithine pour injections hypodermiques (avec M. Courtial). *Bull. des Sc. pharmac.*, 1903, t. 8, p. 151.

Des expériences instituées en vue d'obtenir des solutions huileuses de lécithine nous ont amené à faire quelques remarques ayant trait : à la solubilité de la lécithine dans les huiles de vaseline, d'amandes douces, d'olive ; à l'emploi de ces huiles lavées et stérilisées ; à la conservation des préparations, etc.

Ces recherches présentent pour le pharmacien un intérêt pratique, en ce sens qu'elles mettent en lumière la plus grande solubilité de la lécithine dans l'huile de vaseline, comparée aux huiles d'amandes douces et d'olive ; la nécessité d'effectuer un lavage à l'alcool de l'huile d'olive, si l'on veut obtenir une préparation limpide ; la meilleure conservation de ces médicaments, lorsqu'on les prépare avec de l'huile de vaseline.

La thèse de M. Courtial s'étend sur ce sujet.

T. 1. C. Courtial — **Contribution à l'étude de la lécithine et des jaunes d'œufs industriels.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1903.

Ma collaboration à cette thèse ne porte que sur le chapitre pharmacologique

J'ai fait étudier par M. Courtial les formes pharmaceutiques suivantes, sous lesquelles on peut administrer la lécithine : pilules, solutions huileuses pour injections, granulés, huiles de foie de morue lécithinées, potions émulsives ; des formules et procédés de préparation sont donnés par l'auteur.

65, II. **Huile de foie de morue au goudron** (avec M. J. Cambe) *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1908, p. 261.

L'huile de foie de morue et le goudron de Norvège sont difficiles à réunir d'une manière homogène. Grâce à la teinture de salsepareille et au bain-marie, nous avons obtenu une émulsion assez stable.

N. 12. E. Collard. — **Sur l'huile d'olive purifiée.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1909, p. 145.

La purification de l'huile d'olive m'avait été signalée par un confrère, comme présentant certaines difficultés ; j'ai fait étudier par Collard le mode opératoire indiqué par le Codex pour cette préparation.

L'auteur a montré que la méthode officinale de lavage de

l'huile laisse encore les sept dixièmes de l'acidité ; qu'il est inutile d'attendre trois jours pour faire la décantation ; qu'il reste toujours, même après plusieurs lavages, une certaine quantité d'acides libres qui se partagent dans un rapport constant entre l'huile et l'alcool ; que la moitié des acides contenus dans 100 grammes d'huile sont enlevés par 120 grammes d'alcool ; qu'on peut, avec avantage, traiter l'huile par l'alcool employé en une seule fois, etc. ; ce sont là des observations qui montrent la nécessité de revoir l'article en question, dans la prochaine édition du Codex.

127. **A propos de la purification des huiles** (avec M. J. Cambe). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 16, p. 241.

Les observations ci dessus de Collard ayant été oubliées dans une publication de 1917 sur la purification de l'huile d'olive, il était nécessaire de faire attribuer à mon ancien collaborateur la part de priorité qui lui revenait ; d'autant plus, que les conclusions des deux travaux étaient identiques, en bien des points.

Notre note avait aussi un second but : celui de donner un procédé très rapide de neutralisation et de purification de l'huile destinée aux usages hypodermiques, en particulier.

6° POMMADES

37. **Procédé pratique de préparation des pommades contenant des poudres** (avec M. J. Robert). *Répert. de Pharm*, 1903, p. 149.

Bien que paraissant très facile, la préparation de pommades renfermant des poudres (la vaseline boriquée et surtout la pommade à l'oxyde de zinc) présente de véritables difficultés.

Nous faisons connaître un procédé d'obtention fort simple qui, grâce à un petit tour de main spécial, permet de préparer très rapidement et sans grande difficulté des pommades parfaites.

N. 6. J. Robert. — **Sur la pommade d'Helmerich.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1903, p. 157.

L'auteur, sans modifier la formule de cette pommade, indique un mode opératoire résultant de notre note 37, qui permet de la préparer en grande quantité, avec beaucoup plus de facilité que par le procédé du Codex.

57, II. **Quelques réflexions sur l'emploi du soufre sublimé** (avec M. J. Cambe) *Répert. de Pharm.*, 1907, p. 55, et *Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1907, p. 45.

Nous exposons, dans cette note, les raisons qui justifient le lavage du soufre destiné à la préparation de la pommade d'Helmerich ou de la pommade soufrée, contrairement à l'opinion exprimée par certains auteurs.

N. 2. J. Cambe. — **Sur les pommades à principe actif insoluble** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1902, p. 305.

Les pommades à principes actifs insolubles (soufre, mercure, oxyde de zinc, oxyde de mercure, etc.) laissent peu à peu séparer mécaniquement leurs ingrédients ; c'est là une simple question de différence de densité.

M. Cambe montre, par des analyses effectuées dans différentes couches, qu'une pommade mercurielle préparée depuis quelques années a complètement perdu de son homogénéité.

7° MATÉRIAUX IMMOBILISANTS

102. **Le gâchage et la prise du plâtre** (avec M. A. Juillet.) *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 9, p 5.

Ce mémoire contient les résultats de nos recherches sur le gâchage et la prise du plâtre. Nous avons successivement étudié la proportion d'eau ajoutée au plâtre pour l'obtention

d'un appareil plâtré : les agents qui retardent la prise du plâtre (guimauve, gomme, mucilages, etc.); les agents qui activent cette prise (alun, chlorure de sodium, etc.) ; et nous avons déterminé, par un mode opératoire à nous, la température de la masse lors du gâchage du plâtre.

Les résultats de cette dernière partie sont relatés dans un grand tableau, et des courbes les mettent mieux encore en relief. Des conclusions ont été tirées de ce travail et elles intéressent aussi bien le chirurgien que le pharmacien.

J'ai fait poursuivre cette étude par mon préparateur, M. Canals, qui, après avoir publié plusieurs notes sur le sujet, les a réunies et complétées dans sa thèse de doctorat en pharmacie.

N. 26. E. Canals. — **Eau hygroscopique et eau totale du plâtre.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 11, p. 118.

M. Canals a commencé par faire l'analyse de divers plâtres chirurgicaux ; il a tout d'abord dosé l'eau hygroscopique et l'eau totale par des méthodes déjà connues, mais qu'il a perfectionnées. De cette première note il a conclu que les plâtres de même origine renferment une quantité d'eau d'autant plus grande qu'ils sont plus purs ; que les plâtres chirurgicaux contiennent une proportion élevée d'eau qui dépasse la quantité correspondant à SO^4Ca, $1/2\, H^2O$.

N. 27. E. Canals. — **Les sulfates de magnésie et de soude dans le plâtre.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 11, p. 286.

Les sulfates de magnésie et de soude existent dans presque tous les plâtres, en proportions variables suivant leur pureté, et peuvent avoir une action sur la durée de la prise ; ce sont des agents activants importants, puisque quelques centièmes de ces corps suffisent pour tripler la rapidité de la réaction.

116. **Influence de l'alcool sur la prise du plâtre** (avec M. E. Canals). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 13, p. 214.

En poursuivant les recherches sur le plâtre, nous avons fait une observation qui a son importance : c'est que l'alcool est un agent retardateur de la prise du plâtre ; 10 pour 100 d'alcool dans l'eau servant à le gâcher, doublent le temps nécessaire pour la prise chirurgicale.

Cette influence de l'alcool est exprimée dans un grand tableau et par des courbes. Elle peut être facilement mise à profit par le chirurgien lorsque, pour une cause quelconque, la confection d'un appareil plâtré doit se faire avec lenteur ou exige beaucoup de temps. Elle se recommande par sa commodité, par sa sûreté et même par son asepsie.

T. 22. E. Canals. — **Etude pharmaco chimique du plâtre chirurgical.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1916.

Après quelques pages d'introduction, M. Canals traite, dans une première partie, de l'analyse des plâtres commerciaux. Ces recherches analytiques se rapportent successivement à l'eau hygroscopique, à l'eau totale, aux sulfates de magnésie et de soude, aux carbonates et sulfures qu'un examen du plâtre permet de déceler et de doser ; quelques points sont élucidés d'une manière particulière par l'auteur.

La prise du plâtre fait l'objet de la deuxième partie. Ici, les travaux étaient assez nombreux et les explications quelque peu divergentes ; mais le mécanisme indiqué par Le Châtelier (dissolution, sursaturatiom, prise en bloc de la masse) reste la théorie qui donne le plus de satisfaction à l'esprit. Un chapitre riche en résultats personnels est celui qui expose les moyens de modifier la durée de la prise du plâtre. Parfois, ce sont des moyens mécaniques et physiques : « La prise du plâtre est nettement influencée par la quantité d'eau mise en œuvre, par la durée du gâchage, par le degré de cuisson du gypse ; l'action de la température ambiante est de peu d'importance. » Ce sont aussi

des moyens chimiques : impuretés chimiques du plâtre, agents accélérateurs, agents retardateurs. « Parmi les agents accélérateurs, il est curieux de constater que les divers éléments électronégatifs n'ont pas une action identique : pour une même base, les sels à acide plus fort sont ceux qui ont le plus d'activité. Les éléments électropositifs eux-mêmes donnent lieu à une observation identique, la base la plus forte communiquant au sel une action accélératrice plus énergique. » Quant aux agents retardateurs, ils sont fort variables (corps solubles, corps insolubles, corps mucilagineux, etc.).

Enfin, dans une troisième partie, M. Canals donne un essai d'explication de l'accélération ou du retard apporté par les catalyseurs à la durée de la prise du plâtre : « Tout agent susceptible de modifier la solubilité du plâtre modifie également sa prise; les catalyseurs qui augmentent sa solubilité accélèrent sa prise ; au contraire, ceux qui retardent la dissolution du SO^4Ca donnent une prise plus lente. »

De grands tableaux et des courbes très nettes rendent plus évidentes les conclusions qui se dégagent du travail d'ensemble de M. Canals, et une bibliographie sérieuse de la question complète l'ouvrage.

N. 28. E. Canals. — **De l'action de quelques substances chimiques sur la durée de la prise du plâtre.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 14, pp. 33, 78.

Cette note résume simplement les principaux points développés dans la thèse précédente.

8° INCOMPATIBILITÉS

Quelques-unes des préparations étudiées dans ce chapitre trouveraient peut-être leur place à côté de certaines formes déjà analysées. D'autre part, il y a, parmi les notes classées dans d'autres subdivisions, des exemples d'incompatibilités.

Mais j'ai préféré réunir ici les publications qui ont eu spécia-

lement pour but l'examen galénique des incompatibilités médicamenteuses.

44. **Sur l'emploi de la gomme arabique dans quelques préparations galéniques** (avec M. J. Robert). *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1903, p. 609, et *Bull. des Sc. pharm.*, 1904, t. 9, p. 98.

Cette note résume un certain nombre d'observations de pharmacie courante, au sujet de l'emploi de la gomme arabique. Ce produit jouit de la propriété curieuse de faciliter et la solution de certains principes médicamenteux et la conservation limpide des liquides obtenus.

En particulier, la plupart des préparations à base de quinquina, généralement troubles, deviennent et restent limpides, lorsqu'on les additionne d'un peu de gomme arabique.

On conçoit tout le parti que le praticien peut tirer de ces observations ; elles constituent une simple prise de date et ont, du reste, été développées ultérieurement dans mon laboratoire, en particulier par MM. Robert et Pégurier.

N. 7. J. Robert. **Extrait de quinquina et antipyrétiques.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1903, p. 373.

Depuis longtemps a été signalé le trouble d'une solution d'antipyrine unie à l'extrait de quinquina. L'auteur indique le même phénomène avec l'anilipyrine, le pyramidon, le camphorate de pyramidon, l'exalgine, la kairine, le sulfate de thalline, la cryogénine, ainsi que les moyens de corriger cette incompatibilité.

N. 8. J. Robert. — **Incompatibilités des préparations de quinquina** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1904, p. 69.

Cet article insiste particulièrement sur les résultats favorables que fournit la gomme arabique dans l'obtention de liquides limpides, lorsqu'il s'agit des potions à l'extrait de quinquina et des vins de quinquina composés.

T. 2. J. Robert. — **Incompatibilités en pharmacie Incompatibilités des préparations de quinquina**. *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1903.

Après avoir défini l'incompatibilité pharmaceutique, M. Robert divise son travail en deux parties : dans la première, il traite des incompatibilités, en général ; dans la seconde, il étudie spécialement les incompatibilités des préparations de quinquina.

Les incompatibilités, en général, sont d'ordre différent : tantôt elles sont peu importantes et ne méritent guère qu'on s'y arrête ; tantôt elles sont dangereuses pour le préparateur, parfois pour le client ; il en est qui déterminent un dégagement gazeux, d'autres un changement d'état physique et chimique. De nombreux exemples, dont beaucoup personnels à l'auteur, sont relatés dans ces diverses subdivisions et l'examen des principales substances ou des multiples moyens que l'on peut employer pour remédier aux incompatibilités sont étudiés avec soin.

La deuxième partie débute par quelques généralités sur les quinquinas ; sont ensuite successivement passés en revue les potions, le sirop, la teinture, le vin de quinquina ; à propos de chacune de ces formes, M. Robert cite les plus fréquentes substances incompatibles, l'aspect présenté par les mélanges, les moyens de corriger ces incompatibilités, etc. Les exemples sont fort variés ; on ne peut les relever ici ; ils sont tous d'un caractère pratique très net.

Enfin, l'auteur insiste sur l'observation que nous avions déjà publiée (44), à savoir que la gomme arabique, par sa viscosité, possède une action vraiment remarquable pour éviter la plupart de ces incompatibilités.

35 **Sur le sirop de Gibert au quinquina. Incompatibilité** (avec M. J. Robert). *Journ de Pharm. et de Chim.* (6), t. 17, p 285.

Un certain nombre de médecins font préparer le sirop de Gibert, en remplaçant le sirop simple par le sirop de quinquina.

Nous montrons que cette union fantaisiste du biiodure de mercure ioduré et du sirop de quinquina constitue une préparation irrationnelle. Il y a, en effet, précipitation des alcaloïdes du quinquina, et cette précipitation amenant l'insolubilisation d'une certaine proportion de sel mercurique, l'effet physiologique du produit est diminué d'autant. Au surplus, l'iodomercurate d'alcaloïde est d'autant plus abondant que le sirop est lui même plus riche en alcaloïdes ; la préparation est donc susceptible de changer d'aspect d'une pharmacie à l'autre ; bien mieux, un sirop de quinquina pauvre en produits alcaloïdiques donnera un médicament plus actif qu'un sirop de quinquina très chargé en quinine.

Pour toutes ces raisons, il convient d'éviter des associations de ce genre.

57, I. **Sur l'euquinine. Son association avec l'iodure de sodium. Iodhydrate d'euquinine** (avec M. J. Cambe). *Répert. de Pharm.*, 1907, p 52, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1907, p. 42.

Nous débutons, dans cette note, par la description de l'euquinine et de ses principales propriétés.

Dans l'association de ce composé que nous avons eue à étudier, c'est-à-dire dans une potion contenant euquinine et iodure de sodium, nous avons réussi à isoler un corps parfaitement cristallisé qui se forme rapidement ; c'est l'iodhydrate d'euquinine dont nous avons déterminé la constitution et examiné les caractères : $CO\langle{}^{OC^2H^5}_{OC^{20}H^{23}Az^2O} \cdot HI$.

57, IV **Incompatibilité physiologique de l'association tannigène et sous nitrate de bismuth** (avec M. J. Cambe). *Répert. de Pharm.*, 1907, p. 57, et *Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1907, p. 47.

Nous déclarons illogique d'associer le tannigène et le sous-nitrate de bismuth ; il y a là une incompatibilité physiologique dont nous donnons les raisons.

N. 5 J. Robert. — **Sur quelques potions antidiarrhéiques.** *Bull. de Pharm du Sud-Est*, 1903, p. 63.

Examen et discussion de deux formules de potions à base de sous nitrate de bismuth, laudanum et eau de chaux, l'une contenant du sirop de ratanhia, l'autre du sirop de coing.

57, VII. **Comment doit-on exécuter l'ordonnance suivante ?** (avec M J. Cambe). *Répert. de Pharm.*, 1907, p. 60, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1907, p. 50.

L'ordonnance en question comprenait des glycérophosphates de chaux et de soude, des teintures de coca et de kola, du sirop d'écorce d'orange amère. Nous indiquons le moyen d'éviter les incompatibilités qu'elle présente.

40. **Action des alcalins sur quelques préparations galéniques** (avec M. J. Cambe). *Répert. de Pharm.*, 1903, p. 199.

Les expériences relatées plus haut (38) nous avaient permis de constater que le sirop de Tolu traité par un alcali prend une coloration brun verdâtre, dès que l'acidité du sirop est neutralisée. Ces observations ont été étendues à un certain nombre d'autres sirops.

Nous avons, en outre, fait une critique spéciale de l'association du sirop de coing et de l'eau de chaux, prescrite fréquemment en thérapeutique infantile, ainsi que du mélange eau de chaux et teinture de belladone, ordonné quelquefois dans certaines régions.

57, VI. **A quoi attribuer la coloration du mélange de sirop de Tolu et de codéine ?** (avec M. J. Cambe). *Rép. de Pharm.*, 1907, p. 59, et *Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1907, p 49.

C'est encore une réaction du même ordre que les précédentes. Par son alcalinité, la codéine agit sur le sirop de Tolu en donnant la coloration verdâtre constatée.

65, VII. **Sur la coloration verte de quelques préparations galéniques** (avec M. J. Cambe). *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1908, p 266.

Un de nos confrères ayant constaté la formation d'un précipité et une coloration verdâtre en exécutant une ordonnance contenant : méthylarsinate disodique, bromure de potassium, bromure de strontium, iodure de potassium, extrait fluide d'hamamelis et eau distillée, nous avons expliqué ces phénomènes et indiqué le moyen de les éviter.

N 10. J. Cambe. — **Benzoate de soude et caféine.** *Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1906, p. 201.

Les réactions colorées (teinte jaune verdâtre), que nous venons de signaler (40), se produisent également entre un benzoate de soude alcalin et une caféine non synthétique, extraite du café, du thé, du guarana.

57, V. **Critique d'une formule de pilules** (avec M. J. Cambe). *Répert de Pharm.*, 1907, p. 58, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1907, p. 48.

Une prescription médicale portait la préparation de pilules contenant : gomme ammoniaque, ipéca, acétate de morphine, carbonate d'ammoniaque, mucilage de gomme ; nous faisons part des incompatibilités et des remarques présentées par une telle association et nous indiquons le savon comme excipient.

65, V. **Salicylates et antipyrétiques** (avec M. J. Cambe). *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1908, p 264.

Le salicylate de soude n'est pas seulement incompatible avec l'antipyrine (comme on l'a indiqué depuis longtemps), mais aussi avec le pyramidon ; le salicylate de lithine possède sur ces deux corps une action plus marquée encore que le salicylate de soude ; l'incompatibilité est surtout rapide et énergique entre le salicylate de lithine et le pyramidon.

30. **Notes sur le protargol. Incompatibilité de ce corps avec le chlorhydrate de cocaïne** (avec M. J. Cambe). *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1902, p. 193.

L'union du protargol et du chlorhydrate de cocaïne, fréquemment ordonnée en thérapeutique oculaire, fournit un mélange extrêmement trouble.

De nos recherches, il résulte que le précipité obtenu est constitué simplement par de la cocaïne, mise en liberté grâce à l'alcalinité légère du protargol. L'eau boriquée faible que nous proposons comme véhicule, aux lieu et place de l'eau distillée, empêche la formation de ce précipité et permet ainsi d'obtenir un médicament doué de toutes les propriétés de limpidité et d'efficacité désirables. Depuis nos recherches, l'emploi de l'eau boriquée pour effectuer les solutions de protargol est conseillé par les formulaires.

Nous avons également institué des expériences sur la conservation d'un certain nombre de solutions de protargol placées en verre incolore ou jaune, et cela à la lumière directe, à la lumière diffuse ou à l'obscurité. En flacon jaune et à la lumière diffuse, l'altération n'est pas plus manifeste qu'à l'obscurité.

N. 3. J. Cambe. — **Quelques incompatibilités du protargol.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1903, p. 25.

J'ai fait étendre les observations précédentes à d'autres anesthésiques oculaires parfois ordonnés avec le protargol (chlorhydrate de tropacocaïne, d'holocaïne, de nirvanine, d'eucaïne A et d'eucaïne B.

La précipitation des bases par le protargol en solution aqueuse est, ici, peut-être plus évidente encore que ci-dessus. L'eau boriquée à 1,5 pour 100 ou 3 pour 100 corrige facilement cette incompatibilité.

Par contre, le protargol est précipité de ses solutions aqueuses, non seulement par les acides forts (acide chlorhydrique), mais encore par les sels à réaction acide (sulfate de zinc, par exemple).

122. **Sur quelques incompatibilités de certains composés phénoliques** (avec M. J. Cambe). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 15, p. 383.

C'est encore l'exécution d'une formule magistrale qui a été le point de départ de ce travail.

Nos essais ont porté sur les sels de quinine les plus variés (lactate, valérianate, chlorhydrate, bichlorhydrate, bromhydrate, bisulfate, éthylcarbonate, carbonate neutre, sulfovinate), la caféine, la vanilline, le pyramidon, l'urotropine, etc., mélangés au thymol, phénol ordinaire, naphtols, résorcine, gaïacol, hydroquinone, etc.

Nous avons constaté la formation de masses pâteuses pouvant être rapprochées des phénols et salols camphrés étudiés par de nombreux auteurs. Et nos recherches permettent d'entrevoir combien paraissent complexes et intéressantes les lois de chimie pure ou de chimie physique qui régissent ces singuliers phénomènes d'incompatibilités galéniques.

121. **Sur l'association, dans quelques préparations galéniques, du bicarbonate de soude avec certains sels, et en particulier avec le salicylate de bismuth** (avec M. J. Cambe). *Journal de Pharm. et de Chim.* (7), t. 14, p. 353.

Nous montrons, dans cette note, que l'association, trop souvent formulée, du bicarbonate de soude avec les salicylates de bismuth, de magnésie et de lithine, ou avec les benzoates correspondants, doit être évitée ; les réactions qui se produisent sont exprimées par des équations. Nous proposons, dans de telles formules, « la substitution du carbonate disodique au bicarbonate sodique, car les carbonates métalliques formés sont susceptibles de se dissoudre facilement dans l'acide chlorhydrique stomacal ».

N. 29. E. Canals. — **Quelques observations complémentaires sur l'association du bicarbonate de soude avec certains sels, en pharmacie galénique.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 15, p. 145.

J'ai voulu appliquer les observations ci-dessus à d'autres sels ; aussi la présente note intéresse-t-elle le mélange de bicarbonate

de soude avec le salol, le bétol, le benzonaphtol, les acétates de plomb, de zinc, de morphine, le salophène, l'héroïne, le tannigène, l'acétanilide, l'exalgine ; et l'auteur expose, en un tableau, les résultats de ces diverses expériences.

9° MÉDICAMENTS GALÉNIQUES DIVERS

45. **Notes de pharmacie pratique** (avec M. J. Cambe). *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1904, p. 39.

Le *Bulletin des sciences pharmacologiques* ayant, pendant un certain temps, posé sous la rubrique « *Questionnaire professionnel* » un certain nombre de demandes sur des sujets de pharmacie pratique à élucider, nous avons envoyé quelques réponses Elles ont été groupées en un article pour les lecteurs du *Bulletin de Pharmacie du Sud-Est*.

Voici quelles sont les notes en question (quelques unes ayant été faites en collaboration avec M. J. Cambe).

I. *Comment exécuter la prescription suivante ?*

Il s'agit d'une solution avec du chlorhydrate d'eucaïne et du borate de soude. J'indique l'emploi d'eau boriquée aux lieu et place de l'eau distillée.

II. *Comment exécuter la solution suivante ?*

Le problème consiste à dissoudre du menthol et de la résorcine dans l'huile de vaseline. Je propose deux formules : une émulsion et une solution à l'aide de l'éther ; mais cette ordonnance est fort mal conçue.

III. *Quel traité consulter pour avoir les renseignements les plus complets sur les granulés ?*

Gay a très consciencieusement travaillé cette question.

IV. *Comment peut-on faire une émulsion d'essence de térébenthine pour bains ?*

Nous indiquons le lait comme agent émulsif

V. *Comment exécuter la formule viennoise suivante prescrite dans le traitement des maladies cutanées parasitaires?*

Grâce à l'emploi de l'alcool, nous obtenons une sorte d'émulsion avec le mélange de pétrole, du baume du Pérou et d'huile de laurier.

VI. *Comment préparer la formule suivante, de manière à obtenir un produit liquide?*

La formule en question comprend de l'acide chromique, de la glycérine et de l'eau distillée. Nous ajoutons quelques gouttes d'acide acétique.

VII. *Comment exécuter la prescription suivante?*

Cette prescription comporte de l'eau chloroformée, de l'eau de chaux, du chlorhydrate de cocaïne et du chlorhydrate de morphine. J'indique le mode opératoire fort simple qu'il convient de suivre pour obtenir une solution limpide, grâce à la solubilité des deux alcaloïdes libres dans l'eau de chaux.

57. **Nouvelles notes de pharmacie pratique** (2e série). (avec M. J. Cambe). *Répert. de Pharm.*, 1907, p. 52, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1907, p. 42.

Les sept notes dont est formée cette publication ont été classées dans les différentes subdivisions des travaux de pharmacie galénique.

65 **Nouvelles notes de pharmacie pratique** (3e série), (avec M. J. Cambe). *Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1908, p. 257.

Ce sont encore sept nouvelles notes de pharmacie pratique, qui ont été réparties, suivant leur caractère, dans les divers chapitres précédents.

31. **Sur les mixtures.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1902 p. 441.

Les nombreux ouvrages de pharmacie, depuis Lémery (1734), donnent pour les « mixtures » des définitions si différentes et des formules tellement fantaisistes, si difficiles à rapprocher

ou à grouper dans une même forme pharmaceutique, que je propose la suppression de ce mot du langage thérapeutique. Celui de « médicament » devrait seul servir pour désigner une association de corps ne constituant pas une forme définie.

N. 1. J. Cambe — **Observations sur le phénosalyl. Nouvelle formule** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1902, p. 244.

La plupart des formules de phénosalyl donnent des produits qui, dissous dans l'eau pour préparer un liquide antiseptique, laissent déposer soit des cristaux d'acide salicylique, soit des gouttelettes d'acide phénique.

M. Cambe propose d'introduire dans la formule une certaine proportion de borate de soude, ce qui permet d'obtenir des solutions parfaitement limpides.

65, III. **Sur la potion de Jaccoud** (avec M. J. Cambe). *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1908, p. 262.

Le mélange ainsi désigné est assez complexe (vin rouge, teinture de cannelle, sirop d'écorces, extrait de quinquina, cognac, acétate d'ammoniaque) ; son aspect est peu engageant. Nous indiquons les moyens de l'améliorer, après avoir discuté les réactions qui se produisent dans une telle potion.

65, IV. **Potion contre la coqueluche** (avec M. J. Cambe). *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1908, p. 263.

Cette potion (bromoforme, antipyrine, julep) nécessite l'intervention d'un peu d'alcool pour qu'il ne reste pas de gouttelette huileuse non dissoute ; mieux vaudrait administrer le bromoforme dissous dans l'huile et émulsionné au moyen de la gomme arabique.

T. 14. E. Ripert. — **Contribution à l'étude pharmacologique du genêt** (*Sarothamnus scoparius K*). **Essai de stérilisation végétale.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1911.

L'étude générale du genêt fait l'objet de la première partie. M. Ripert examine le *Sarothamnus scoparius K* au point de vue

botanique et matière médicale et il insiste particulièrement sur ses principes : spartéine et scoparine.

Puis, l'étude spéciale du genêt et de son extrait aqueux constitue la deuxième partie de la thèse.

La troisième partie comprend les procédés de conservation et de stérilisation des végétaux appliqués au genêt. Ici, l'auteur a comparé les méthodes connues : séchage de la drogue à l'étuve, à l'air libre, plantes fraîches traitées directement par les dissolvants, plantes stérilisées par le procédé Bourquelot. par le procédé Perrot-Goris ; les extraits obtenus avec les plantes ainsi traitées ont été dosés au point de vue de leur teneur en spartéine. Le procédé Bourquelot fournit le chiffre le plus élevé, et le procédé Perrot-Goris permet d'obtenir la spartéine (au moins partiellement) à l'état de complexe.

Une quatrième partie est consacrée à l'étude de ce dernier extrait physiologique de genêt, dans lequel M. Ripert a pu caractériser et doser le scoparinate de spartéine.

83. **Quelques observations, à propos du genêt, sur un nouveau traitement des drogues végétales** (avec M. E. Ripert). *Bull. des Docteurs en pharm.*, 1911, p 234.

Nous avons développé, dans cette note, les expériences qui militent en faveur des extraits de genêt obtenus avec la plante stérilisée ; ces derniers, à peu près également riches en spartéine, que l'on considère l'extrait aqueux ou l'extrait alcoolique, sont supérieurs aux extraits préparés avec les sommités fraîches, ou séchées à l'air libre, ou à l'étuve à 30-35 degrés.

Nous insistons, en outre, sur ce fait que l'étude physiologique, biologique et thérapeutique des nouveaux extraits est simplement ébauchée.

T. 18. E. Collard. — **L'opium et les préparations opiacées dans les différentes pharmacopées.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1913.

C'est en collaboration avec M. le professeur Jadin, que j'ai dirigé la thèse de notre préparateur, M. Collard.

L'opium est un de ces médicaments sur lesquels on a énormément écrit. Nous avons pensé qu'une étude sérieuse pouvait en être faite et que les préparations qu'il fournit dans les différentes pharmacopées méritaient d'être comparées avec profit.

M. Collard a mené au bout ce travail de patience et de minutie analytique. Il l'a divisé en huit chapitres qui étudient respectivement : l'opium et la poudre d'opium, l'extrait d'opium, la teinture d'opium, le laudanum de Sydenham, la poudre de Dover, la teinture d'opium benzoïque, le sirop d'opium, l'opium désodorisé.

Nombreuses sont les conclusions qui se dégagent de ces diverses parties et qui ont trait aux critiques des procédés de dosage en cours, aux perfectionnements des modes opératoires, à la comparaison des méthodes de préparation et d'essai qui sont indiquées dans les divers Codex, etc. ; le dosage de la morphine est particulièrement étudié. Bref, la thèse porte à chaque page des observations intéressantes, qu'il m'est impossible de relater et qu'appuie une bibliographie soignée.

J'ajouterai que la Société de pharmacie de Paris a très favorablement jugé le travail de M. Collard et lui a attribué le prix Viger.

T. 16. P. Planès. — **Les saccharures granulés. Granulés rationnels adoptés par le Codex** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1912.

Malgré le soin apporté à leur préparation, les granulés commerciaux sont justiciables de quelques critiques : la principale réside dans une répartition inégale du principe actif dans la masse ; aussi M. Planès a-t-il cherché à obtenir des médicaments plus exactement dosés.

Il prépare ce qu'il appelle des granulés rationnels, et, sous cette forme, il dit que l'on peut mettre les extraits, les sirops, les pulpes et autres préparations galéniques.

Au surplus, cette question était travaillée par l'auteur depuis

plusieurs années ; il a proposé la forme de grains sphériques et celle de petites masses vermiculaires ; cette dernière a été adoptée par le Codex de 1908.

II. — Pharmacie galénique industrielle

Les notes rentrant dans ce groupe ont trait à certains objets de pansement employés en chirurgie.

Ayant à ma disposition, depuis quelques années, les éléments nécessaires à ce genre de travaux, je me suis naturellement appliqué à perfectionner les méthodes et procédés employés dans cette branche de l'industrie pharmaceutique.

Une partie de mes recherches sur les objets de pansements et en particulier sur les pansements aseptiques et leur présentation, se trouve longuement exposée dans la « Technique de stérilisation » (1911) du professeur Gérard.

1 **Recherches sur la gaze iodoformée. Influence du temps sur la conservation du titre. Procédé de titrage.** (Première note). *Bull. de Pharm du Sud-Est*, 1897, p. 53.

Dans cette note, je vérifie d'abord le procédé de dosage des gazes iodoformées, institué par Gay.

Ce procédé est, de plus, précisé quant au point de vue de la prise d'essai de la gaze et de la durée de l'opération pendant laquelle s'effectue la saponification de l'iodoforme.

Je montre, en outre, combien le titre de la plupart des gazes que l'on trouve dans le commerce est au-dessous des chiffres indiqués par l'étiquette.

Enfin, des expériences effectuées sur des gazes iodoformées préparées au moyen de formules diverses, dans les hôpitaux de Montpellier, montrent nettement les conditions dans lesquelles ces objets de pansement doivent être conservés, pour ne perdre que de très petites quantités d'iodoforme, même au bout de plusieurs mois.

2. **Recherches sur la gaze iodoformée. Influence du temps sur la conservation du titre. Procédé de titrage.** (Deuxième note.) *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1897, p. 199.

Les expériences sur la conservation des gazes iodoformées, signalées dans la précédente note, ont été poursuivies pour une durée de douze mois.

Les premiers résultats n'ont fait que se confirmer.

Il en résulte quelques faits importants pour le pharmacien : celui-ci doit se méfier des gazes du commerce et les vérifier ; il doit exiger la conservation des gazes iodoformées à l'abri de la lumière et de la volatilisation ; une gaze accusant un titre trop inférieur doit être déclarée ou mal préparée ou mal conservée ; une certaine tolérance, toutefois, est nécessaire.

Les conclusions de mon travail sur la gaze iodoformée sont rapportées dans les ouvrages de pharmacie de Dupuy et Ribaut, et de Gérard. Le Codex de 1908 lui-même a indiqué, d'accord avec ce qui précède, que « la gaze iodoformée doit être conservée à l'abri de la lumière et dans des flacons bien bouchés ».

78. **Quelques observations sur les gazes antiseptiques officinales** (avec M. J. Bouisson). *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1911, p 33.

La question des gazes antiseptiques est fort importante pour le pharmacien et pour l'industriel ; aussi, y suis-je revenu bien longtemps après la publication des deux notes ci-dessus, lorsque la loi sur les fraudes a été appliquée à cette forme pharmaceutique.

Avec M. Bouisson, nous avons critiqué tout d'abord les procédés de dosage officinaux des gazes antiseptiques qui font opérer sur 20 ou 30 grammes de pansement, alors que les paquets de gaze de 1 mètre livrés par l'industrie ne pèsent que 18 grammes environ...

Après un coup d'œil d'ensemble sur les résultats obtenus avec diverses gazes antiseptiques, nous concluons à la nécessité pour le fabricant de mettre toujours en œuvre une quantité

de produit actif supérieure à celle qui doit, d'après le Codex, demeurer dans le tissu ; nous justifions les indications de titre données par le formulaire légal pour les gazes antiseptiques, lequel est compris entre certaines valeurs (ex. : 2 à 5 p. 100 pour la gaze phéniquée) ; nous légitimons la conservation des gazes antiseptiques comme l'indique le Codex ; enfin, nous ajoutons : « Laissant de côté toute raison d'économie, le pharmacien ne devrait plus avoir, dans son officine, que des gazes antiseptiques convenablement conditionnées, la conservation en boîtes carton ne présentant pas toutes les garanties désirables. »

T. 12. J. Bouisson. — **Les cotons et gazes antiseptiques. Préparation, dosage, conservation.** *Thèse de pharmacien de première classe*, Montpellier, 1910.

M. Bouisson, élève du service de santé militaire, a obtenu son diplôme de pharmacien de première classe par une thèse qui contient des résultats personnels intéressants.

Une première partie donne les procédés de préparation des cotons et gazes antiseptiques ; les formules, les proportions de principe actif, la nature des fixateurs et des véhicules, le mode opératoire (immersion, collage, pulvérisation, pression) sont autant de points qui varient avec les auteurs et les industriels. Nombreuses aussi sont les méthodes de dosage qui ont été signalées ; certaines sont devenues officielles, depuis le Codex de 1908.

La deuxième partie est une étude de conservation des cotons et gazes antiseptiques. L'auteur passe en revue les divers pansements utilisés et démontre que, suivant la nature de l'antiseptique, suivant que le pansement est exposé à l'air ou à la lumière, en boîte carton ou en flacon de verre, suivant la durée de la conservation, la perte est plus ou moins élevée.

Parfois, la conservation est bonne (pansements à l'acide borique, au peroxyde de zinc) ; souvent, elle est défectueuse (salol, acide phénique), et il n'est pas rare d'observer des pertes allant

jusqu'à 80 pour 100 et plus pour l'acide phénique, en particulier ; enfin, la conservation des pansements au sublimé est à peu près impossible.

63. **Pansements composés et ombilicaux aseptiques.** *Bull. des Doct. en pharm.*, 1908, p. 53.

Il y a souvent intérêt à avoir dans une boîte métallique « non pas seulement une catégorie unique d'objets de pansements, mais bien un ensemble composé de telle manière que, dans les cas d'urgence, à la campagne, à l'atelier, en voyage, dans un poste de secours, dans un ménage peu fortuné, etc., il puisse rendre le maximum de services avec le minimum de pertes ».

En conséquence, je donne d'abord la composition détaillée de trois pansements composés aseptiques (petit, moyen, grand) avec coton, tampons, compresses, bandes, épingles de sûreté. Ensuite, je décris un pansement ombilical aseptique qui, depuis lors, a été adopté avec des modifications de peu d'importance par plusieurs fabriques de pansements, et que M. le professeur Guérin-Valmale a présenté à la Société des Sciences médicales de Montpellier, le 13 décembre 1907.

60. **Sur la présentation de quelques pansements aseptiques.** *Presse médicale*, n° 66, 1907, p. 530.

J'indique, ici, quelles sont les conditions de présentation que les pansements aseptiques, en général, doivent remplir, afin d'être vraiment pratiques pour le chirurgien ; et je donne les détails les plus précis sur les dispositifs que j'ai fait adopter industriellement pour que les boîtes métalliques puissent être commodément utilisées par l'opérateur.

111. **Le pansement individuel à l'iode naissant solubilisé** (avec M. Fonzes-Diacon). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 11, p. 123.

L'idée de mettre à profit, en un pansement, le dégagement d'iode par la réaction classique d'un acide réagissant sur un

mélange d'iodure et d'iodate, revient à M. Fonzes-Diacon. En collaboration, nous l'avons appliquée à la confection d'un pansement individuel constitué par des compresses-tampons formées d'une lame d'ouate iodurée et iodatée, entourée de compresses de gaze imprégnées d'acide ; le tout est protégé de l'humidité par une enveloppe de cellophane et les sachets ordinaires (papier et lustrine) du pansement.

Lors de l'application de notre pansement individuel, le sang qui s'écoule de la plaie fait dégager de l'iode naissant, éminemment antiseptique, et un excès d'iodure dissout cet iode, empêchant ainsi sa causticité.

Des essais effectués sur des blessés de guerre ont été très satisfaisants, et le professeur agrégé Jeanbrau, en le présentant à la Société de chirurgie (9 mars 1915), concluait : « Le nouveau pansement de MM. Fonzes-Diacon et Astruc paraît constituer un progrès réel sur le pansement au sublimé et sur le pansement simple stérilisé. »

56. **Sur les fils chirurgicaux. Coefficients de traction et d'élasticité. Présentation des fils chirurgicaux aseptiques.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (6), t. 24, p. 433 et 494, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1906, p. 561.

Il est incontestable que les fils chirurgicaux constituent l'article de pansement le plus délicat à préparer par l'industriel ; ils doivent répondre à des conditions de résistance, d'élasticité, de résorbabilité, d'asepsie, parfaitement déterminées, et, de cet ensemble, peut dépendre le succès ou l'insuccès d'une opération chirurgicale ; grande est donc la responsabilité du fabricant et du pharmacien, en cette matière.

Je me suis d'abord appliqué à faire quelques déterminations sur la résistance et l'élasticité des catguts, des soies et des crins de Florence (ce sont les fils à ligature employés couramment) et j'ai introduit en pharmacie galénique les notions de coefficient de traction et de coefficient d'élasticité.

Par *coefficient de traction*, j'entends la charge nécessaire pour

amener la rupture d'un fil tendu, soit directement (coefficient de traction *directe*), soit après avoir fait un nœud sur son parcours (coefficient de traction sur *nœuds*) ; par *coefficient d'élasticité*, je désigne l'allongement en millimètres subis par 10 centimètres de fil soumis à la charge de rupture, soit directement (coefficient d'élasticité *directe*), soit après avoir fait un nœud sur son parcours (coefficient d'élasticité sur *nœuds*).

Au moyen d'un dynamomètre spécial, j'ai effectué ces diverses déterminations sur 13 numéros de catgut de grosseur différente, sur 13 numéros de soie, sur 3 numéros de crin. Un tableau porte les valeurs obtenues ; un autre les rapports entre les divers coefficients.

Enfin, dans une deuxième partie de ce mémoire, j'indique les dispositifs que je propose pour la présentation des catguts et soies aseptiques, ainsi que pour les crins de Florence aseptiques en tubes filiformes.

Ces diverses présentations rendent plus facile l'emploi de ces fils à ligature, tout en assurant leur ascpsie absolue.

61. **Le catgut iodé et le catgut tendu aseptique pour brins.** *Montpellier médical* (2), t. 25, p. 618.

La préparation du catgut par simple immersion dans un liquide iodé permet l'objection suivante : l'iode ne pénètre pas suffisamment dans l'intérieur du catgut, de sorte que, pendant sa résorption, les spores non complètement détruites peuvent se développer et amener l'infection.

C'est pourquoi j'ai combiné la méthode physique avec le procédé chimique, c'est-à-dire que j'ai proposé de stériliser préalablement le catgut aux vapeurs d'alcool absolu à 130 degrés pendant quarante-cinq minutes, puis d'immerger ce catgut dans la solution iodée ; je détermine, en outre, dans cette note, les modifications dans les coefficients de traction et d'élasticité, que font subir au catgut ces divers traitements.

Enfin, j'ai imaginé une nouvelle présentation de catgut sur un support spécial, de telle manière qu'en donnant un seul coup de

ciseaux, le chirurgien possède des brins de 30 centimètres environ ; c'est ce que j'appelle le « catgut tendu aseptique pour brins ».

T.11 M. Chabrand. — **Le catgut. Influence de la stérilisation et de la conservation sur ses propriétés physiques.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1910.

Les données précédentes pouvaient être étendues et complétées. C'est pourquoi, avec M. Jadin, nous avons donné à un de nos élèves, M. Chabrand, une étude d'ensemble à faire sur le catgut, comme thèse de doctorat en pharmacie

L'auteur, dans une première partie, donne d'abord quelques indications sur les substances employées comme matériel de suture, qu'elles soient d'origine inorganique (fils métalliques) ou d'origine organique : substances végétales (fil de lin, etc.) et substances animales (soie, crin de Florence, crin de cheval, tendon de baleine, de renne, catgut, etc.)

La préparation industrielle du catgut est décrite avec assez de détails sur les diverses opérations qu'elle comporte.

Quant à la stérilisation du catgut, les fort nombreuses méthodes sont rapportées en un travail de bibliographie très soigné : méthodes chimiques, méthodes physiques, méthodes physico-chimiques sont décrites dans leur principe tout au moins, parfois avec des données tout à fait précises, en un gros chapitre bourré de faits et ne pouvant guère être résumé.

Dans une deuxième partie, M. Chabrand expose les multiples expériences qu'il a faites sur la résistance et l'élasticité des catguts différemment préparés et conservés, prêts à l'usage chirurgical. Coefficients de traction (directe et sur nœuds), coefficients d'élasticité (directe et sur nœuds), mesurés ainsi que je l'ai préconisé, mais avec un nouvel appareil, sont réunis en grands tableaux qui rendent plus faciles les comparaisons ; l'auteur en tire des conclusions intéressantes au point de vue de chaque cas particulier.

Enfin, la question de la résorption du catgut est traitée en un chapitre spécial.

112. **Nouvelles déterminations sur les fils chirurgicaux. Fils de lin. Diamètre des fils à ligature.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. II, p. 213.

Comme, depuis quelques années, au fil de soie, certains chirurgiens préfèrent le fil de lin, j'ai effectué, sur celui ci, la mesure des coefficients de traction et d'élasticité. Des tableaux portent les chiffres obtenus et les relations qui en découlent.

Une autre question est traitée dans cette note : c'est celle du diamètre des fils à ligature. L'uniformisation des numéros correspondant à des diamètres parfaitement déterminés rendrait bien des services. Je me suis attaché à faire une échelle pouvant servir de base aux fabricants ; elle porte les numéros des catguts, soies (tordue et plate), fils de lin, fils d'argent (ordinaire et tressé), bronze d'aluminium, crins de Florence, avec leur diamètre exprimé en dixièmes de millimètre.

Ces recherches, qui datent de 1915, ont reçu leur application le 6 août 1916, par le service de santé militaire, qui a adopté la proposition de P. Woog d'une classification décimale des catguts, crins, soies, fils métalliques, drains, tubes caoutchouc, sondes.

III. — Pharmacie générale

Sous ce titre, je range les travaux qui ne peuvent être rattachés directement à telle opération ou à telle forme et qui présentent un caractère plus général : classification de pharmacie, programme de cours, livre d'étude, jurisprudence, orientation de l'enseignement, etc.

39. **Classification méthodique de pharmacie galénique générale.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1903, pp. 113 et 158

Ce mémoire, programme du cours que je professais, dès 1901, à l'Ecole supérieure de pharmacie de Montpellier, est destiné à grouper en quelques pages le canevas des notions de pharmacie galénique générale devant être connues par les pharmaciens.

Les opérations pharmaceutiques, d'une part, et les *formes pharmaceutiques*, d'autre part, constituent les deux grandes divisions de ce travail.

La première partic traite successivement des opérations mécaniques, physiques et chimiques. Et dans l'exposé de ces diverses manipulations, j'ai eu toujours comme objectif d'aller du simple vers le composé, de décrire d'abord les opérations élémentaires, et de poursuivre peu à peu jusqu'aux opérations les plus complexes.

Ce plan général se retrouve d'ailleurs dans la deuxième partie : l'étude des formes pharmaceutiques.

Celles qui font subir le moins de transformations aux drogues sont étudiées d'abord ; viennent ensuite, au fur et à mesure, celles où la matière première est de plus en plus modifiée par des opérations de plus en plus compliquées ; enfin, sont groupés sous un seul chef les médicaments complexes qu'il est difficile de classer dans les chapitres précédents, à cause de la multiplicité des opérations exigées pour leur obtention.

84. **Classification de pharmacie galénique.** Montpellier, imprimerie générale du Midi, 1911.

En 1911, j'ai jugé nécessaire de refaire une classification de pharmacie galénique. A cette date, le nouveau Codex avait paru : il était dégagé d'un certain nombre de médicaments surannés ; certaines formes nouvelles avaient été inscrites. D'autre part, le décret portant organisation du nouveau régime des études

pharmaceutiques (1909) instituait la simultanéité d'enseignement dans toutes les Ecoles de pharmacie.

Pour ces diverses raisons, tout en conservant l'allure générale de la classification précédente, il convenait de remettre au point le programme de mon cours.

85. **Le programme de pharmacie galénique dans le nouveau régime des études pharmaceutiques.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1911, p. 553.

J'ai développé, dans cette leçon d'ouverture, les considérations exprimées ci-dessus, et montré les difficultés qu'il y a à réaliser une classification rationnelle, en pharmacie galénique.

Voici, d'ailleurs, les simples titres des gros chapitres de l'exposé :

1° *Opérations pharmaceutiques :*

- Opérations pharmaceutiques générales ;
- Opérations mécaniques ;
- Opérations physiques ;
- Opérations chimiques ;
- Stérilisation.

2° *Formes pharmaceutiques :*

- Médicaments spéciaux d'origine animale ;
- Médicaments à opérations mécaniques ;
- Médicaments à opérations physiques ;
- Médicaments à opérations chimiques ;
- Médicaments complexes (internes, destinés à être introduits dans des cavités accidentelles ou naturelles du corps, externes).

Cet ensemble fait l'objet du cours bisannuel de pharmacie galénique.

67. **La pharmacie galénique dans le Codex de 1908.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1908, pp. 497, 564.

L'apparition d'un nouveau Codex ayant concordé avec la transformation, à l'Ecole de Montpellier, du cours auxiliaire de pharmacie galénique en cours complémentaire, j'ai donné, dans une leçon d'ouverture, un aperçu rapide et d'ensemble de cet ouvrage.

J'ai examiné les principales modifications apportées par la commission et comparé le Codex de 1908 à celui de 1884. Et ces considérations ont porté sur l'ordre suivi ; sur les modifications subies par les formes pharmaceutiques (formes disparues, formes réduites, formes augmentées et nouvelles, formes modifiées) ; sur les transformations opérées dans la rédaction des médicaments et, par cela même, sur l'évolution de la pharmacie galénique.

Enfin, en relatant ces diverses transformations, j'ai essayé de les soumettre à un examen critique.

64. **Précis des opérations pharmaceutiques à l'usage du pharmacien et de l'élève en pharmacie,** *avec une préface de M. le professeur F. Jadin.* **Un volume in-8° écu, 373 pages et 97 figures Coulet et fils, éditeurs, Montpellier.**

Je donnerai deux analyses de cet ouvrage : l'une a paru dans la *Revue scientifique*, sous la signature de M. Albert Berthelot, l'autre dans le *Pharmaceutical Journal*.

I. « Au cours de l'exercice de ses fonctions, M. Astruc s'est aperçu qu'un grand nombre d'étudiants en pharmacie, à la veille de leur réception définitive, ne connaissaient que très imparfaitement les détails de certaines opérations pharmaceutiques courantes telles que : la pulvérisation, la tamisation, la lixiviation, etc... ; il a pensé très justement qu'à ceux là, il doit être fort difficile plus tard de satisfaire convenablement à l'instruction des élèves qui leur sont confiés, et il lui a semblé qu'il

y avait intérêt, au point de vue professionnel, à réunir en un petit livre les premières notions de pharmacie pratique.

» Et c'est pourquoi M. Astruc a écrit cet ouvrage, dont M. le professeur Jadin, dans sa préface, dit avec juste raison qu'il devrait être « le livre de chevet du jeune stagiaire ». Avec de multiples détails sur chacune d'elles, l'auteur étudie les diverses opérations pharmaceutiques effectuées journellement dans l'officine ; le texte, à la portée de tout débutant, est illustré de nombreuses figures qui en rendent la lecture et la compréhension encore plus faciles.

» Nous sommes persuadé que cet ouvrage est appelé à rendre beaucoup de services ; son excellence même nous fait souhaiter la publication d'un complément qui nous semble nécessaire et qui, étant donnée la rédaction claire et concise de ce Précis, nous paraît assuré d'un succès au moins aussi grand. Nous voulons parler d'un ouvrage consacré aux « Formes pharmaceutiques » ; en l'écrivant, M. Astruc rendrait service non seulement aux stagiaires en pharmacie, mais plus encore peut-être aux étudiants en médecine.

» Combien y a-t-il de jeunes médecins qui ignorent complètement les difficultés qui s'attachent souvent à la préparation de telle formule qu'ils prescrivent, combien y en a-t-il qui ne se doutent même pas des procédés d'obtention des formes pharmaceutiques les plus fréquemment employées ? Il existe bien de gros traités de pharmacie, mais le plus souvent ils ne sont pas conçus dans l'esprit essentiellement pratique que les étudiants préfèrent, esprit qui a justement présidé à la rédaction de l'ouvrage de M. Astruc » (*Revue Scientifique*, 6 juin 1908, p. 734.)

II. « L'auteur de la préface remarque très justement que chaque candidat au diplôme de pharmacien devrait, avant tout, s'initier à l'étude des opérations pharmaceutiques qu'il sera appelé à faire tous les jours dans la pratique. Si le pharmacien, suivant en cela l'évolution générale qui modifie toutes les carrières, n'a plus à préparer lui-même la plus grande partie de ses drogues et produits chimiques, il a encore la délicate mission d'en vérifier l'identité et la pureté.

» Le livre s'annonce comme essentiellement pratique, et cette prétention est très justifiée. L'auteur divise son ouvrage en diverses sections. D'abord, les opérations pharmaceutiques générales ; en second lieu, les opérations pharmaceutiques proprement dites, subdivisées en opérations mécaniques, physiques, chimiques. Il finit par un chapitre sur la stérilisation.

» Il commence par définir la pharmacie, qui est une science et un art : une science parce que ses doctrines sont tirées de la chimie, de la physique, des sciences naturelles ; un art, parce qu'elle réclame de l'élève un laborieux apprentissage.

» Après ces préliminaires, sont décrits les appareils particuliers si variés employés en pharmacie ; les descriptions sont très minutieuses, et le texte, très clair, est encore rendu plus facile à lire par de nombreux et admirables tableaux et figures. Parmi les tableaux, citons ceux donnant en grammes la capacité de diverses cuillers pour l'eau, l'alcool, les sirops, les huiles, les teintures, etc. ; un autre tableau, très compréhensif, donne le poids d'une goutte de certaines substances et le nombre de gouttes au gramme.

» La seconde partie traite des opérations pharmaceutiques proprement dites ; elle étudie tout à fait à fond les opérations mécaniques de la tamisation, la lévigation, la décantation, l'expression, l'usage de la centrifugation, la filtration à froid ou à chaud, avec ou sans contact de l'air ; et le tout est accompagné de figures appropriées.

» La section de l'émulsion est divisée en sections plus petites traitant des conditions de stabilité des émulsions, des agents émulsifs naturels ou artificiels.

» La partie traitant des opérations physiques est la plus étendue du livre, et traite d'une façon très adéquate les opérations de réfrigération, évaporation, sublimation, cristallisation, etc. ; elle est très convenablement illustrée.

» La section chimique est relativement petite, mais la fermentation y est étudiée d'une manière peut être unique pour un livre de cette dimension, et le sujet est traité de telle façon que même les pharmaciens expérimentés le liront avec avantage.

» Finalement, la section de la stérilisation est traitée ; une quarantaine de pages y sont consacrées L'auteur montre qu'il comprend très bien la place que la stérilisation doit occuper dans la pharmacie de l'avenir. Les côtés traités sont naturellement ceux qui intéressent le pharmacien. Les stérilisations mécaniques sont expliquées dans une langue simple, mais précise.

» La lecture de ce livre nous persuade et persuadera les lecteurs que l'auteur possède l'art de s'exprimer clairement, avec le moins de mots possible ; et nous le recommandons aux étudiants qui savent quelque peu de français ; ils se montreront bien avisés en l'adoptant. » (*Pharmaceutical Journal*, 30 mai 1918 (4), vol. 26, p. 738.)

55. **Les thèses de doctorat en pharmacie.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1906, p. 413

Article destiné à répondre à certaines critiques que l'on adresse parfois aux thèses de doctorat en pharmacie ; celles-ci ont beau présenter, au premier abord, un caractère exclusivement théorique, elles n'en sont pas moins utiles et il convient de ne pas en méconnaître l'intérêt.

74. **De la délivrance des médicaments sans ordonnance.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1910, p. 65.

Devant l'impossibilité dans laquelle se trouve le pharmacien d'observer l'article 32 de la loi de germinal, ainsi que le reconnaissent MM. Roux et Guignard, je propose de régulariser une telle situation et j'émets le vœu suivant : « Elaboration, par la commission du Codex, d'un tableau portant liste et quantités maxima des préparations pharmaceutiques pouvant être directement délivrées sans ordonnance, par le pharmacien, au client qui lui en fait la demande. »

77. **Au sujet de l'article 32 de la loi de germinal.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1910, p. 537.

L'article précédent a fait l'objet d'études sérieuses dans des réunions professionnelles. Toutefois, deux honorables praticiens

MM. Kauffeisen et Crinon ayant, dans l'interprétation qu'ils en donnèrent, émis des opinions pertinemment contraires à l'enseignement galénique de la pharmacie, j'ai cru nécessaire, dans l'intérêt général, de répondre à leurs objections.

80. **Le registre d'opium** (avec M. F. Jadin). *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1911, p. 65.

En présence des divergences d'interprétation de la part des pharmaciens, au sujet de la tenue du registre d'opium, nous avons établi un modèle de ce cahier ; adopté par l'assemblée de l'Ecole supérieure de pharmacie de Montpellier, ce modèle, dans un but d'unification, a été distribué aux pharmaciens de notre ressort d'inspection.

92. **L'inspection des pharmacies et l'analyse des échantillons prélevés.** *Congrès A. F. A. S.*, Nimes; 1912, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1912, p. 391.

L'analyse des échantillons de produits pharmaceutiques prélevés a donné lieu à des poursuites peu justifiées parfois ; il est même des confrères qui ont été déclarés coupables de détenir des préparations à titre plus élevé que celui indiqué par la formule.

Il m'a paru indispensable d'établir, suivant l'activité du médicament considéré : le chiffre minimum et le chiffre maximum des principes, lorsqu'ils sont dangereux ; le chiffre minimum seul, s'ils sont peu actifs ; la matière inerte tolérée pour ramener au titre légal une drogue, lorsque ce titre ne doit pas être dépassé ; enfin, le pourcentage de tolérance.

J'ai fait adopter ces divers points par la section des sciences pharmacologiques du congrès de l'A. F. A. S.

97. **Quelques réflexions à propos d'une expertise.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1913, p. 77.

J'examine dans cette note les conséquences d'une analyse de produit pharmaceutique qui avait abouti, et bien à tort, à des

poursuites judiciaires. Il s'agissait d'essence de térébenthine. J'indique les raisons scientifiques et professionnelles qui auraient dû empêcher la rédaction des conclusions de l'expert et les poursuites engagées par le magistrat.

109. **Le pharmacien employé comme médecin auxiliaire.** *Pet. Mér.*, 2 janvier 1915.

Je propose d'utiliser les capacités scientifiques du pharmacien en lui donnant à remplir les fonctions de médecin auxiliaire aux armées.

110. **Le pharmacien, auxiliaire du médecin aux armées.** *Pet. Mér.*, 10 février 1915.

Je développe l'idée ci dessus, en répondant aux diverses critiques qui avaient été faites à ma proposition.

Au surplus, c'est avec satisfaction que j'ai vu adopter, quelques mois plus tard, cette mesure par le ministère de la guerre.

126 **La pharmacie galénique et industrielle** (avec M. F. Jadin). *Bull. mens. de la Fédér. des Pharm. du Sud-Ouest et du Centre*, 1917, p. 170

En présence des nombreux problèmes d'après-guerre qui se poseront pour le corps pharmaceutique, comme pour toutes les professions, nous avons, dans cet article, montré aux pharmaciens que l'Ecole de pharmacie de Montpellier ne restait pas en dehors du grand mouvement économique qui se prépare.

Nous insistons, tout d'abord, sur ce fait que si les Ecoles de pharmacie ne sont pas, actuellement, aménagées pour la préparation effective des médicaments chimiques, il n'en est pas de même pour les médicaments galéniques.

Avec un outillage spécial, que nous possédons, en grande partie, à Montpellier, on peut, à la pharmacie galénique de l'of-

ficine seule étudiée jusqu'ici, ajouter la pharmacie galénique industrielle vers laquelle les programmes pharmaceutiques doivent résolument s'orienter.

C'est pourquoi, l'Ecole de Montpellier a commencé par organiser un laboratoire de pharmacie galénique industrielle ; puis, d'accord avec le passé et avec les idées modernes, elle a demandé la création d'une chaire de pharmacie galénique et industrielle.

Il nous a paru intéressant de donner au lecteur l'historique de cet effort, poursuivi depuis vingt années par notre prédécesseur et par nous-mêmes, pour doter le laboratoire en question des nombreuses machines de démonstration qui y existent et pour intéresser à notre cause le Conseil de l'Ecole, le Conseil de l'Université, le ministère des travaux publics, la direction de l'enseignement supérieur : tout cela est relaté, avec dates à l'appui.

Nous donnons, en outre, la liste des machines industrielles que nous possédons : leur nombre est supérieur à vingt...

Cette mise au point de notre persévérant travail démontre combien, avec nous, l'Ecole de Montpellier a eu à cœur cette sorte de consécration définitive d'un enseignement auquel « le pharmacien fait journellement appel, qui le fait vivre, et qu'une direction industrielle vient heureusement rénover ».

IV. — Pharmacie chimique

A côté des travaux de pharmacie galénique que je viens d'exposer se placent naturellement ceux qui intéressent la pharmacie chimique. Ils ont touché aux sujets les plus divers ; mais il est quelques questions qui ont été spécialement approfondies. C'est pourquoi j'établirai, dans cette partie, les divisions suivantes :

1° Recherches sur les phosphates et glycérophosphates ;
2° Recherches sur les arsenicaux ;
3° Recherches sur des médicaments chimiques divers.

1° PHOSPHATES ET GLYCÉROPHOSPHATES

6. **De l'acidimétrie de l'acide phosphorique. Ses applications.** *Thèse de pharmacien de première classe.* Montpellier, imprimerie Firmin et Montane, 1898. 1 vol. in-8°, 48 pages.

Cette thèse est divisée en deux parties :

1° Etude théorique de l'acidimétrie de l'acide phosphorique et des phosphates.

2° Applications : dosage rapide de l'acide phosphorique dans certains corps utilisés en pharmacie ; acidimétrie de l'urine.

Dans la première partie, j'étudie d'abord *l'acidimétrie de l'acide phosphorique en présence d'hélianthine A*, au moyen de solutions titrées d'ammoniaque, de soude, de potasse, de chaux et de baryte. Les résultats montrent, une fois de plus, que, vis-à-vis de ce réactif, l'acide phosphorique se conduit comme un acide nettement monobasique.

Moins précises sont les données fournies par l'étude de la saturation en *présence de phtaléine du phénol*. La quantité de potasse, de soude, d'ammoniaque nécessaire pour faire virer une molécule d'acide phosphorique à la phtaléine, varie de 1 mol. 86 à 1 mol. 91. Avec la baryte, il faut 2 mol. à 2 mol. 09 de base pour deux molécules d'acide phosphorique ; enfin, fait intéressant, avec la chaux il est nécessaire d'employer 2 mol. 75 à 2 mol. 77 pour amener la coloration rosée. Ce dernier exemple me permet d'expliquer la formation de phosphates polycalciques, analogues à ceux obtenus par Blarez. Le sel de chaux se comporte donc d'une manière différente que le sel barytique ; c'est ce que montre encore *l'acidimétrie des phosphates monométalliques en présence de phtaléine du phénol*. A part ces expériences, je mets, en outre, en évidence, d'une façon fort simple, la stabilité du phosphate monoammonique dans une solution bouillante, et la décomposition complète du phosphate diammonique en ammoniaque et phosphate monoammonique.

Je considère ensuite la saturation de l'acide phosphorique et

des phosphates mono ou dimétalliques, par un alcali (soude) *en présence d'un chlorure alcalino-terreux*. Dans ces conditions, surtout en présence de $CaCl^2$, tout l'acide phosphorique est précipité à l'état de phosphate trimétallique, et, de plus, par l'emploi de la méthode que je désigne sous le nom de *méthode par excès*, on peut, de la quantité d'alcali employé, déduire la richesse de la liqueur en acide phosphorique.

Enfin, dans l'*acidimétrie et l'essai de l'acide glycérophosphorique*, je développe la conclusion, indiquée par ailleurs avec M. Imbert (4), à savoir que, dans l'acide glycérophosphorique, « le radical de la glycérine n'agit pas autrement que l'hydrogène auquel il s'est substitué, avec cette différence, toutefois, que la fonction éther est plus stable, puisque les données thermochimiques indiquent un dégagement de chaleur sensiblement nul lors de l'action d'une troisième molécule de soude sur le glycérophosphate dimétallique formé ».

Les données théoriques précédentes trouvent des applications pharmaceutiques dans le dosage de l'acide *glycérophosphorique*, dans l'essai du *phosphate tricalcique*, du *phosphate monocalcique*, du *chlorhydrophosphate de chaux*, et même d'un *superphosphate* : la méthode par excès est employée dans toutes ces opérations. Le chapitre traitant de *l'essai du glycérophosphate de chaux* est à mentionner d'une façon spéciale.

Un dernier chapitre traite de *l'acidité urinaire*, question qui intéresse journellement le pharmacien. Je rappelle qu'avec M. Imbert nous avons montré en quoi les méthodes de détermination de l'acidité urinaire sont défectueuses, et quels sont les avantages de la méthode de Maly. Enfin, un procédé acidimétrique permet de doser approximativement les phosphates dimétalliques et les phosphates totaux contenus dans ce liquide organique complexe.

19. Sur les lactophosphates de chaux commerciaux. *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1900, p. 343.

Cette note est un exposé des résultats analytiques obtenus avec un certain nombre d'échantillons de lactophosphates de chaux.

Ces corps, tels qu'ils se présentent dans le commerce, ne sont pas bien définis ; ils sont trop peu riches en phosphore, et doivent, comme les chlorhydrophosphates de chaux, disparaître de l'emploi journalier. Ils sont avantageusement remplacés par du phosphate bicalcique ou tricalcique dissous à la faveur d'un acide approprié.

4 **Sur la neutralisation de l'acide glycérophosphorique par les alcalis en présence d'hélianthine A et de phénolphtaléine** (avec M. H. Imbert). *C. R. Acad. Sc.*, t. 125, p. 1839.

Berthelot, Louguinine, Joly, etc., ont montré que les hydrogènes de l'acide phosphorique possèdent trois fonctions acide différentes, décelables à certains réactifs indicateurs appropriés (hélianthine A, phénolphtaléine, bleu Poirrier).

Nous avons constaté, les premiers, que l'acide glycérophosphorique se conduisait, vis-à vis de l'hélianthine A et de la phtaléine du phénol, comme l'acide phosphorique lui-même.

Il suit de là que le radical de la glycérine (CH^2– CHOH– CH^2OH) paraît s'être substitué à l'hydrogène à fonction acide la plus faible de l'acide phosphorique.

Ces résultats ont été confirmés depuis par les données acidimétriques et thermochimiques obtenues par MM. Imbert et Belugou (*Bull. Soc. Chim.*, 1897, 1899, *Thèse de pharmacien supérieur*, Montpellier, 1898).

Ils ont d'ailleurs servi de point de départ à de nombreuses recherches sur l'acidimétrie, publiées ultérieurement.

Au surplus, MM. François et Boismenu écrivaient, en 1913 à propos de ce mémoire (*Journ. de Ph. et de Chim.* (7), t. 7, p. 454) : « La méthode de dosage acidimétrique instituée en 1897 par MM. H. Imbert et Astruc permet de doser dans le produit de la réaction l'acide phosphorique qui n'a pas réagi, le monoéther, le diéther et le triéther formés. M. Carré et M. Prunier s'en sont servis... » pour suivre la réaction complexe de l'acide phosphorique sur la glycérine. Et, le 16 juin 1916, dans sa thèse de doctorat ès sciences soutenue en Sorbonne, M. Bailly disait :

« MM. Imbert, Astruc et Belugou ont montré d'une façon *irréfutable* que l'atome d'hydrogène de l'acide phosphorique remplacé par le reste glycérique $C^3H^7O^2$ dans la formule de l'acide glycérophosphorique $PO^4H^2C^3H^7O^2$ est l'atome d'hydrogène le plus faiblement acide ».

10 **Sur un acide glycérophosphorique impur.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1899, p. 553.

De ce que l'acide glycérophosphorique est monobasique à l'hélianthine A et bibasique à la phtaléine du phénol, il s'ensuit que l'on peut déceler, fort simplement, dans ce médicament, la présence d'acide phosphorique en excès, ou d'acide minéral. L'opération comporte : l'essai acidimétrique à l'hélianthine ; l'essai acidimétrique de l'hélianthine à la phtaléine ; l'essai acidimétrique de l'hélianthine à la phtaléine en présence de $CaCl^2$.

J'ai eu l'occasion de vérifier ces faits dans un acide glycérophosphorique commercial qui contenait 31,82 pour 100 d'acide glycérophosphorique pur, 2,45 pour 100 d'acide phosphorique et 10,04 pour 100 d'acide sulfurique.

5. **Contribution à l'étude des glycérophosphates.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (6), t. 7, p. 5.

Les réactions de l'acide glycérophosphorique, signalées avec M. H. Imbert, m'ont amené à instituer un procédé de dosage simple, rapide et exact des glycérophosphates, corps fort employés en pharmacie.

Ces médicaments, qui devraient théoriquement être neutres à la phénolphtaléine, sont tantôt acides, tantôt alcalins à ce réactif.

En neutralisant préalablement le glycérophosphate vis-à-vis de la phtaléine du phénol, et en ajoutant une solution titrée d'acide sulfurique jusqu'à coloration rose de l'hélianthine A, on constate qu'une molécule de cet acide est nécessaire pour deux

molécules d'acide glycérophosphorique. Inversement, si, partant de cette neutralité à l'hélianthine, on arrive au virage de la phénolphtaléine, il faut employer exactement deux molécules de soude pour deux molécules d'acide.

Les équations qui rendent compte de ces réactions sont :

$$\underbrace{2\,PO\begin{cases}O \\ O \end{cases}\!\!>Ca \\ \quad\diagdown OC^3H^5(OH)^2}_{\text{Neutre à la phtaléine}} + SO^4H^2 = \underbrace{\left(PO\begin{cases}O- \\ OH \\ OC^3H^5(OH)^2\end{cases}\right)^2 Ca}_{\text{Neutre à l'hélianthine}} + SO^4Ca$$

$$\underbrace{\left(PO\begin{cases}O- \\ OH \\ OC^3H^5(OH)^2\end{cases}\right)^2 Ca}_{\text{Neutre à l'hélianthine}} + 2\,NaOH = \underbrace{PO\begin{cases}O \\ O\end{cases}\!\!>Ca \\ \quad OC^3H^5(OH)^2}_{\text{Neutre à la phtaléine}}$$

$$\underbrace{+\,PO\begin{cases}ONa \\ ONa \\ OC^3H^5(OH)^2\end{cases} + 2\,H^2O}_{\text{Neutre à la phtaléine}}$$

Ce sont ces données, et surtout la première réaction, qui servent de base à ma méthode volumétrique de dosage des glycérophosphates, laquelle peut être vérifiée par les procédés pondéraux.

De plus, par l'emploi combiné des deux réactifs indicateurs ci-dessus et d'un sel alcalino-terreux, tel que le chlorure de calcium, il est permis de déceler et même de doser les phosphates pouvant souiller le glycérophosphate essayé. En effet, dans ce cas, il se produit le mélange des réactions suivantes :

$$\left(PO\begin{cases}O- \\ OH \\ OC^3H^5(OH)^2\end{cases}\right)^2 Ca + CaCl^2 + 2NaOH$$

$$= 2\,PO\begin{cases}O \\ O\end{cases}\!\!>Ca \\ \quad OC^3H^5(OH)^2 + 2\,NaCl + 2H^2O$$

$$2\,PO\begin{cases}OM \\ OH \\ OH\end{cases} + 3\,CaCl^2 + 4\,NaOH = (PO^4)^2Ca^3 + 4\,NaCl + 2\,MCl + 4\,H^2O$$

7. **Sur un nouveau procédé de titrage du glycérophosphate de chaux.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1898, p. 85.

Cet article est une revue succincte des procédésemployés jusqu'à ce jour par les divers auteurs, pour titrer le glycérophosphate de chaux ; ma méthode y est également détaillée.

Cet exposé technique contient toutes les indications nécessaires pour que les chimistes et pharmaciens puissent vérifier la pureté du glycérophosphate de chaux, avant de le livrer à la consommation.

La justesse et la commodité de ce procédé ressortent nettement des travaux ultérieurs de Adrian et Trillat, Imhert et Pagès, Belugou, Cavalier, François et Boismenu, etc., et del'exposé qu'en ont fait dans leurs ouvrages classiques : Prunier, Gérard, Andouard, Crolas et Moreau, Tarbouriech, etc.

76. **Etude sur le glycérophosphate de calcium.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 1, pp. 490, 539, 577 ; t. 2, p. 11.

Le glycérophosphate de chaux, une fois entré dans la thérapeutique, y a joué un grand rôle ; le Codex de 1908 l'inscrivait au nombre de ses médicaments chimiques ; il lui attribuait la formule chimique théorique ; il donnait, pour un de ses essais, le procédé pondéral de dosage du phosphore à l'état de pyrophosphate de magnésie

Je n'ai point cessé, depuis 1898 (date de publication du procédé volumétrique ci-dessus), de suivre de près les divers échantillons commerciaux de glycérophosphate de calcium ; et M. H. Imbert a, lui aussi, publié quelques résultats de dosages effectués en 1902

Pour ma part, j'avais toujours été frappé des différences qui existaient entre les données fournies par mon procédé acidimétrique et la méthode officinale. Et, après des expériences qui se sont échelonnées sur plusieurs années, j'ai publié, en 1910, non pas « un travail remarquable », comme l'indique trop aimable-

ment M François (*Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 7, p. 457), mais du moins une longue étude de critique expérimentale portant sur les glycérophosphates des pharmacies et sur la rédaction de l'article du Codex

Je crois devoir en rappeler les conclusions principales :

« 1° Le monoglycérophosphate de calcium, sel officinal inscrit au Codex, ne constitue généralement pas, à lui seul, les glycérophosphates de chaux livrés par l'industrie pharmaceutique ; en outre de certaines impuretés spéciales, la plupart d'entre eux sont des mélanges de mono et de diglycérophosphates calciques.

» 2° La présence de composés phosphorésau tres que le sel officinal est démontrée par la comparaison des dosages pondéraux de l'acide phosphorique et de la chaux, et aussi par les différences qui existent entre la quantité de glycérophosphate calculée d'après ces diverses déterminations, d'après le résidu de l'incinération, d'après le dosage acidimétrique.

» 3° Ni le dosage pondéral du phosphore, ni le résidu de l'incinération prescrits par le Codex, ne peuvent renseigner efficacement sur la quantité de sel officinal qui se trouve dans un glycérophosphate commercial. Il n'en est pas de mêmc du procédé de dosage volumétrique basé sur les réactions acidimétriques de l'acide glycérophosphorique : tel que je l'ai proposé, il permet de connaître cette proportion.

» 4° Le traitement par l'alcool bouillant du glycérophosphate commercial, pas plus que la précipitation, par l'alcool fort, de sa solution aqueuse, ne donnent un monoglycérophosphate calcique officinal.

» 5° La précipitation par la chaleur d'une solution aqueuse de glycérophosphate de chaux commercial peut fournir un glycérophosphate pur, officinal, à condition que la température ne dépasse pas 70 degrés. Au delà, et surtout à une température voisine de 100 degrés, le sel précipité est encore un mélange de mono et de diglycérophosphate.

» 6° L'article « Glycérophosphate de calcium » du Codex, pour-

rait être modifié et complété en tenant compte des observations qui précèdent et aussi de celles qui suivent, à savoir :

» *a*) Que le glycérophosphate de calcium pur est sensiblement neutre à la phtaléine du phénol ;

» *b*) Que le dosage de l'humidité à 150-160 degrés mérite d'être fait et qu'il conviendrait d'en tolérer une proportion un peu plus élevée qu'une molécule (12 pour 100 environ) ;

» *c*) Que, parmi les impuretés à rechercher, il importe de ne pas oublier l'acide citrique, l'ammoniaque, l'acide oxalique (j'ai trouvé ces impuretés surtout dans les échantillons d'origine allemande) ;

» *d*) Que l'incinération peut être faite sur un produit non desséché préalablement ;

» *e*) Que les résultats en glycérophosphate fournis par le dosage du phosphore, de la chaux, le résidu de l'incinération, le dosage acidimétrique, doivent être voisins, si le produit est vraiment le sel officinal. »

Quatre années après la publication de mon dernier travail sur le glycérophosphate de calcium, dans un excellent mémoire analytique sur le même sujet, MM. François et Boismenu indiquaient dans une de leurs conclusions (*Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 10, p. 56, 1914) : « ...Seule, la méthode de M. Astruc permet de déterminer la proportion du sel de monoéther et, par différence, celle du sel de diéther. Il nous semble qu'il est désirable d'utiliser cette méthode qui donne une indication nette, un titre, et d'estimer les glycérophosphates d'après leur teneur pour cent en sel de monoéther, qui est le sel officinal. »

Enfin, comme appendice à cette étude, j'ai traité des relations que présente le glycérophosphate de calcium avec l'inspection des pharmacies. C'est là une question importante ; j'ai indiqué la conduite à tenir lorsque, en cas d'expertise, on se trouve en présence de glycérophosphate de calcium commercial ne répondant pas à la formule théorique : suivant l'analyse, il doit être déclaré falsifié, ou bien contenant simplement des impuretés de fabrication, ou enfin quelque peu différent du corps officinal par suite de procédés industriels d'obtention encore imparfaits :

« Je me plais à espérer, ajoutai-je, que les fabricants de produits pharmaceutiques veilleront, dorénavant, à la préparation du glycérophosphate de calcium, de manière à ne livrer, dans quelque temps du moins, qu'un produit exempt des impuretés que j'ai signalées. »

Il est incontestable que, grâce à de nouvelles recherches (Paolini, Rogier, Poulenc, Bailly, etc.), cette fabrication a fait des progrès réels : le glycérophosphate de calcium peut être obtenu aujourd'hui à peu près pur.

Je suis donc heureux d'avoir apporté à ce sujet une collaboration que M. Bailly, dans sa thèse de doctorat ès sciences, juge ainsi : « Il est remarquable que le travail de MM. Imbert, Astruc et Belugou a tendance à être oublié par les auteurs qui s'occupent de l'histoire des glycérophosphates. Je tiens à souligner au contraire son importance primordiale : non seulement il a permis au point de vue *scientifique* de pénétrer en partie la structure intime de l'acide glycérophosphorique, mais au point de vue industriel il a laissé prévoir la possibilité d'obtenir des glycérophosphates, non pas seulement à partir de l'acide phosphorique, mais aussi à partir des phosphates mono et même bibasiques dans lesquels la fonction acide la plus faible de l'acide phosphorique est libre... A n'en pas douter, le mode de préparation décrit dans le brevet de Poulenc a été inspiré par les travaux d'Imbert, Astruc et Belugou. »

2° ARSENICAUX

25. **Acidimétrie de l'acide arsénique** (avec M. Tarbouriech). *C. R. Acad. Sc.*, t. 133, p. 36.

L'acidimétrie de l'acide arsénique constitue, en quelque sorte, une étude parallèle à celle de l'acidimétrie de l'acide phosphorique.

Nous indiquons que la saturation de ces deux acides ne présente pas de différence sensible avec les bases alcalines, mais

qu'elle varie notablement avec les bases alcalino terreuses ; de plus, l'arséniate trimétallique obtenu à froid, en liqueur étendue, en présence des alcalis et d'un excès de chlorure alcalino-terreux est beaucoup moins stable que le phosphate correspondant.

11. **Essai et titrage des cacodylates** (avec M. H. IMBERT). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (6), t. 10, p. 392.

M. H. Imbert a montré, dans une note à l'Académie des sciences, que l'acide cacodylique est neutre à l'hélianthine A et monobasique à la phtaléine du phénol.

Notre procédé de titrage des cacodylates découle de cette observation. La méthode est aussi simple, aussi rapide et aussi exacte que celle indiquée pour le glycérophosphate de chaux Il suffit, après s'être assuré de la neutralité du cacodylate à essayer, vis-à-vis de la phénolphtaléine, d'ajouter une solution titrée acide jusqu'à virage de l'hélianthine. La quantité d'acide nécessaire est proportionnelle à la richessse en sel pur et sec.

La réaction est représentée par :

$$\underbrace{AsO\begin{cases}ONa\\CH^3\\CH^3\end{cases}}_{\text{Alcalin à l'hélianthine, Neutre à la phtaléine}} + RH = \underbrace{AsO\begin{cases}OH\\CH^3\\CH^3\end{cases}}_{\text{Neutre à l'hélianthine}} + RNa$$

Nous développons ensuite le mode opératoire au point de vue technique, pour que l'essai du cacodylate de soude puisse être exécuté par tous les pharmaciens.

Notre méthode de dosage est décrite dans un certain nombre d'ouvrages récents de pharmacie : Dupuy et Ribaut, Gérard, Crolas et Moreau, etc.

Enfin, nous avons eu la satisfaction de la voir adoptée par la *Commission du Codex* qui l'a inscrite comme *méthode officielle d'essai du cacodylate de soude*, dans le formulaire légal de 1908.

15. **Essai des cacodylates de soude commerciaux.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1900, p. 81.

Application de la méthode de dosage Imbert-Astruc à l'essai des cacodylates de soude du commerce. J'ai analysé huit échantillons, pris dans des maisons de droguerie différentes, au point de vue de la réaction, de la teneur en eau, de la quantité d'acide cacodylique libre ou combiné, et des impuretés.

Ces sels paraissent bien livrés purs par l'industrie pharmaceutique.

21. **Sur quelques composés cacodyliques** (avec M. H. Murco). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (6), t. 12, p. 553.

Ce mémoire contient quelques données sur l'histoire chimique de deux composés arsenicaux, nouvellement préconisés : le cacodylate de gaïacol ou cacodyliacol et l'acide cinnamylcacodylique.

Nos expériences démontrent que le cacodylate de gaïacol n'est qu'une simple combinaison moléculaire, se dédoublant en ses composants avec une facilité extrême, même en faisant simplement une solution aqueuse de ce corps.

Pareillement, l'acide cinnamylcacodylique est aussi instable ; dissous dans l'eau, il se dédouble en acide cacodylique et en acide cinnamique.

Les deux sels étudiés sont donc de simples combinaisons moléculaires représentant sensiblement la moitié de leur poids d'acide cacodylique.

28. **Procédé de dosage alcalimétrique du méthylarsinate disodique ou arrhénal.** *C. R. Acad. Sc.*, t. 134, p. 660.

L'étude des glycérophosphates et des cacodylates m'a amené à rechercher aussi un procédé de titrage du méthylarsinate disodique, ou arrhénal de M. A. Gautier.

J'ai indiqué les réactions acidimétriques de ce corps, et signalé une méthode de dosage basée sur sa neutralisation en présence d'un réactif colorant particulier : l'acide rosolique.

L'arrhénal, théoriquement neutre au bleu Poirrier, exige pour être neutralisé vis-à-vis de l'acide rosolique, une molécule d'acide monobasique pour une molécule de corps mis en œuvre.

La réaction qui s'effectue peut s'écrire :

$$\underset{\substack{\text{Neutre au bleu Poirrier} \\ \text{Alcalin à l'acide rosolique}}}{AsO\begin{cases} CH^3 \\ ONa \\ ONa \end{cases}} + RH = \underset{\text{Neutre à l'acide rosolique}}{AsO\begin{cases} CH^3 \\ ONa \\ OH \end{cases}} + RNa$$

29 **Essai et titrage de l'arrhénal (méthylarsinate disodique).** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1902, p. 149.

Afin de rendre ma méthode de dosage facile à exécuter en pharmacie, j'ai développé, dans cette note, tous les détails opératoires qu'elle comporte.

46. **Médicaments chimiques à base d'arsenic.** *Thèse d'agrégation près l'Ecole supérieure de pharmacie de Paris*, 1 vol. in-8°, 112 pages. Imprimerie Delord-Bœhm et Martial, Montpellier, 1904.

Parmi les questions proposées comme thèses au concours d'agrégation, en 1904, se trouvait la suivante : « Les médicaments chimiques à base d'arsenic ». J'ai choisi ce sujet parce qu'il me permettait de réunir en un ouvrage d'ensemble tout ce que l'on connaissait d'important sur une question de pharmacie chimique qui m'avait déjà intéressé par certains points.

En quelques pages d'*Introduction*, je fais d'abord l'historique rapide de la médication arsenicale ; puis je relate les discussions académiques qui ont eu lieu au sujet de l'existence ou de la non-existence de l'arsenic normal dans l'organisme animal. Les travaux d'A. Gautier et de G. Bertrand sont particulièrement ana-

lysés : ils mettent nettement en évidence que l'arsenic est très répandu dans le règne animal et dans la nature, en général ; cet élément paraît même nécessaire pour l'accomplissement des diverses fonctions de la vie ; et, en cas de trouble, lorsque l'état de santé est plus ou moins compromis, les médicaments arsenicaux peuvent intervenir pour ramener l'harmonie dans la marche de ces fonctions.

L'histoire des médicaments arsenicaux minéraux et organiques est exposée dans ma thèse, à deux points de vue :

1° Etude chimique ;

2° Etude pharmacologique.

Dans la *première partie*, j'étudie les médicaments chimiques quant à leur préparation, leur purification, leurs propriétés physiques et chimiques, leurs caractères d'identité et d'essai, leur titrage, leur posologie. J'insiste plus spécialement sur les modes de préparation les plus usités et sur les procédés de dosage les plus pratiques pour le pharmacien, renvoyant aux traités spéciaux de chimie pour de plus amples détails purement analytiques.

Les composés dans lesquels l'arsenic joue le rôle d'élément minéral sont étudiés les premiers, en suivant comme classification celle des familles chimiques naturelles ; je passe ensuite en revue quelques médicaments arsenicaux dans lesquels l'arsenic se trouve à l'état organique et dont le nombre s'accroît tous les jours.

Il est inutile d'énumérer ici les cinquante-deux médicaments arsenicaux dont il est question ; je rappellerai simplement les groupes : iodures d'arsenic, anhydride arsénieux et arsénites, acide arsénique et arséniates, sulfures d'arsenic, acide monométhylarsinique et monométhylarsinates, acide cacodylique (diméthylarsinique) et cacodylates ; composés organiques divers.

La *deuxième partie*, purement pharmacologique, essaie d'abord, dans un premier chapitre, de donner un aperçu de l'action *pharmacodynamique* exercée sur l'organisme, sain ou malade, par les médicaments arsenicaux ; j'envisage successivement : l'action de l'arsenic sur la nutrition, l'action de l'arsenic sur le sang, l'action de l'arsenic sur la respiration, l'action de

l'arsenic sur la peau et les muqueuses, l'action de l'arsenic sur le système nerveux.

Un chapitre *galénique* étudie ensuite les formes pharmaceutiques proprement dites qui, officinales ou non, servent à l'administration des arsenicaux : poudres, hydrolés, pilules et granules, pastilles, inhalations, sirops, bains, lotions, liniments, savons, caustiques, préparations vétérinaires (soit en tout cinquante formules de préparations).

Simples ou composées, destinées à l'usage interne, externe ou vétérinaire, la plupart de ces formes constituent des médicaments proprement dits, à formule sanctionnée par le Codex ou par une longue pratique médicale. Certaines sont décrites avec beaucoup de détails (les hydrolés, par exemple).

Ce travail sur « les médicaments chimiques à base d'arsenic » constitue une mise au point de la question, complétée, au surplus, par quelques expériences personnelles et inédites.

47. **Thermochimie et acidimétrie de l'acide monométhylarsinique** (avec M. Baud). *C. R. Acad. Sc.*, t. 139, p. 212.

J'ai voulu parachever certaines conclusions déjà émises après mes expériences acidimétriques sur quelques composés arsenicaux, par des déterminations plus précises encore, devant consister en mesures thermochimiques. Mais les recherches de calorimétrie demandant une installation un peu particulière, je me suis assuré la collaboration de mon collègue à la Faculté des sciences, M. Baud.

Nous avons, tout d'abord, mesuré l'acidité des deux oxhydryles de l'acide monométhylarsinique ; pour cela, nous avons effectué les mesures des chaleurs de neutralisation et de dissolution ; puis, exprimant les résultats en ramenant les éléments et les sels à l'état solide, nous avons trouvé les deux nombres : 46 cal. 37 pour le sel monosodique, et 43 cal. 04 pour le sel disodique, en partant du précédent.

La substitution d'un atome de sodium à un atome d'hydrogène d'une des fonctions acides de l'acide monométhylarsinique

donne un nombre un peu inférieur, mais assez voisin de celui obtenu pour la substitution du sodium dans la seconde fonction acide de l'acide orthophosphorique (49 cal. 20).

Vis-à-vis des colorants, l'acide monométhylarsinique est un peu acide à l'hélianthine A et nettement acide à la phénolphtaléine ; mais le dosage ne peut guère être effectué qu'avec la teinture de tournesol ou l'acide rosolique, en présence desquels il se comporte comme un acide monobasique ; il est bibasique au bleu Poirrier.

C'est là une confirmation de ma méthode de dosage de l'arrhénal (28, 29) donnée plus haut.

59. **Sur l'acide arsénique et les acides méthylarsiniques** (avec M. Baud). *C. R. Acad. Sc.*, t. 144, p. 1345.

Nous avons ensuite comparé les nombres ci-dessus à ceux fournis par l'acide arsénique et par l'acide diméthylarsinique ou cacodylique, avec lesquels nous avons fait des déterminations de même nature.

Et, en établissant la moyenne des résultats, nous avons obtenu :

Pour l'acidité moyenne de l'acide arsénique...............	47cal92
Pour l'acidité moyenne de l'acide monométhylarsinique.....	44cal705
Pour l'acidité moyenne de l'acide cacodylique..............	41cal72

On voit donc ainsi la diminution de l'acidité provoquée par la fixation d'un ou plusieurs radicaux CH^3, à l'arsenic ; cette diminution est d'accord avec la règle proposée par M. de Forcrand, relativement à l'acidité des alcools.

Ainsi, de ces données théoriques, mais très nettes, il faut retenir l'accord qu'elles présentent avec les résultats acidimétriques dont je me suis déjà occupé dans plusieurs notes, et qui permettent, le plus souvent, le dosage volumétrique des médicaments chimiques en question.

70. **Acide anilarsinique, acide acétylanilarsinique ; atoxyl et arsacétine.** *Bull. Soc. Chim.* (4), t. 5, p. 807.

Cette dernière note sur les médicaments arsenicaux est une étude comparative entre cinq acides qui m'avaient été, pour la plupart, fournis gracieusement par M. Poulenc.

J'établis une échelle décroissante de leur affinité chimique et les range successivement ainsi : acide arsénique ; acide acétylanilarsinique ; acide monométhylarsinique ; acide anilarsinique ; acide diméthylarsinique.

Ce sont les sels sodiques de ces acides (arséniate disodique, atoxyl, arrhénal, arsacétine, cacodylate de soude) que l'on emploie en thérapeutique. Les réactions de ces sels vis-à-vis des divers indicateurs de la neutralité chimique sont également très intéressants à comparer.

3° MÉDICAMENTS CHIMIQUES DIVERS

24. **Alcalimétrie des alcaloïdes.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1901, un vol. in-8°, 46 pages. Imprimerie Delord-Bœhm et Martial.

Poursuivant la même série de travaux acidimétriques et alcalimétriques, j'ai jugé bon de considérer dans un mémoire d'ensemble, l'action des alcaloïdes sur divers réactifs indicateurs.

Toutefois, la méthode que j'ai employée dans quelques-unes de ces nouvelles déterminations a été quelque peu différente. Afin d'éliminer autant que possible l'action dissociante de l'eau, je me suis servi, dans l'étude des réactions alcalimétriques ou acidimétriques des alcaloïdes, d'un dissolvant moins dissociant, tel que l'alcool absolu, l'alcool amylique, la benzine.

De sorte qu'après avoir rappelé dans l'*Introduction* les données alcalimétriques connues sur les alcaloïdes, et exposé la méthode nouvelle que je préconise, je décris, dans les divers chapitres,

l'étude alcalimétrique des alcaloïdes, en milieu aqueux et en milieu neutre, et cela dans l'ordre suivant :

1° Alcaloïdes dérivés de la pyridine ;
2° Alcaloïdes dérivés de la tropanine ;
3° Alcaloïdes dérivés de la quinoléine ;
4° Alcaloïdes dérivés de l'isoquinoléine ;
5° Alcaloïdes renfermant probablement un noyau pyridique, mais dans un état de condensation encore inconnu ;
6° Alcaloïdes dérivés de la purine.

Le chapitre premier, intitulé *Alcaloïdes dérivés de la pyridine*, met d'abord en évidence que l'alcalimétrie permet de démontrer nettement l'énergie basique moins forte, chez la pyridine, que chez son dérivé hexahydruré, la pipéridine. Cette constatation faite, j'ai, d'après les résultats alcalimétriques obtenus, divisé les alcaloïdes de ce groupe en deux séries : une comprenant la conicine, la conhydrine, la spartéine, etc , à noyau pipéridique ; l'autre la pilocarpine, la nicotine, à noyau pyridique. De plus, l'alcalimétrie me permet de déceler, dans la formule encore incertaine de la spartéine, deux basicités différentes et inégales (fait confirmé depuis par MM. Moureu et Valeur), l'existence d'un noyau pipéridique, etc.

L'étude des *alcaloïdes dérivés de la tropanine* montre que la tropanine elle-même est une base plus forte que ses éthers (atropine, hyoscyamine) ; en outre, l'ecgonine et la benzoylecgonine, bases moins énergiques que la cocaïne, possèdent une fonction acide décelable à la phtaléine du phénol ; la fonction basique de ces dernières s'observe à l'hélianthine A.

Les alcaloïdes des quinquinas, ou *alcaloïdes dérivés de la quinoléine* possèdent deux basicités différentes et inégales, comparables à celles déjà trouvées thermochimiquement pour la quinine ; ces alcaloïdes ne paraissent pas renfermer dans leur molécule le noyau pipéridique.

Le chapitre IV est consacré aux *alcaloïdes dérivés de l'isoquinoléine*. Toujours d'accord avec les données thermochimiques, l'alcalimétrie permet de classer les principaux alcaloïdes de

l'opium par ordre d'intensité basique décroissante, depuis la codéine, base forte, jusqu'à la narcéine, base extrêmement faible. En l'effectuant spécialement en milieu neutre, je mets en lumière la fonction phénolique de la morphine, et le carboxyle de la narcéine.

Quant aux *alcaloïdes renfermant probablement le noyau pyridique dans un état de condensation encore inconnu* (aconitine, vératrine, strychnine, brucine, etc.), ils n'influencent guère que l'hélianthine A ; ce sont des bases faibles.

Egalement peu énergique est l'affinité chimique pour les acides de la caféine, *alcaloïde dérivé de la purine*. Cette faible énergie basique peut cependant être constatée par l'alcalimétrie en milieu neutre, en présence de méthylorange. Les sels (bromhydrate, chlorhydrate, etc.) ne sont pas, d'après mes expériences, de simples combinaisons moléculaires, mais bien des corps nettement définis, quoique fort instables en solution dans un liquide même légèrement dissociant.

En définitive, bien que comparables entre eux, les résultats obtenus en milieu neutre, pour l'ensemble des alcaloïdes végétaux, rendent mieux compte, qu'en milieu aqueux, de l'énergie basique relative de ces corps, et les données thermochimiques dans ce nouveau véhicule, que l'étude précédente laisse soupçonner, paraissent, *a priori*, devoir être intéressantes C'est ce que les *conclusions* de la thèse ont essayé d'exprimer.

26. Action de quelques alcaloïdes végétaux sur quelques réactifs indicateurs. *C. R. Acad. Sc*, t. 133, p. 98.

Note résumant la thèse précédente de docteur en pharmacie. J'insiste, plus particulièrement, sur le côté pharmaceutique du sujet, c'est à dire sur la quantité d'acide correspondant à une proportion donnée d'alcaloïdes, et cela en prévision des dosages possibles à effectuer sur ces corps.

79. **Sur la quinine et l'euquinine** (avec M. L. Courtin). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 3, p. 292.

C'est la note de pharmacie galénique relatée plus haut (57, I) qui a été l'origine de mes recherches sur l'euquinine.

J'ai tout d'abord préparé l'iodhydrate, puis le chlorhydrate et le bromhydrate d'euquinine (*Bull. Soc. Chim.*, 1908) ; ces expériences ont ensuite été poursuivies, en vue de la préparation d'une thèse de doctorat en pharmacie sur ce sujet que je donnais à M. Courtin.

Dans le mémoire actuel, nous avons mis en parallèle les caractères présentés par la quinine et par l'euquinine (que l'on considère comme l'éther éthylcarbonique de la quinine).

Certains caractères sont communs (de neutralité, de précipitation, de formation des sels, etc.) ; mais d'autres sont nettement différentiels (pour la quinine : réaction de l'hérapathite, bibasicité à l'hélianthine, monobasicité au tournesol, deux séries de sels ; pour l'euquinine : pas d'hérapathite, monobasicité à l'hélianthine, faible alcalinité au tournesol, une seule série de sels).

L'introduction du radical $COOC^2H^5$ dans la molécule de la quinine a annihilé une basicité de ce corps et, sans doute, celle de l'azote voisin du carbone alcoolique ; au surplus, il est possible d'admettre la soudure de ce radical à l'Az pipéridique lui-même qui, devenant pentavalent, se trouverait ainsi complètement saturé et ne possédcrait plus de caractère basique.

T. 10. L. Courtin. — **Sur l'euquinine et quelques-uns de ses sels.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1910.

L'auteur, après avoir fait rapidement l'histoire de l'euquinine divise son sujet en trois parties :

a) Obtention et étude de quelques sels d'euquininc ;

b) Pharmacologie de l'euquinine ;

c) Etude comparée de l'euquinine et de la quinine, en particulier au point de vue de la fonction basique.

a) L'euquinine donne avec les acides des sels dont la formule générale est (à part quelques exceptions) :

$$RH,\ CO<^{OC^2H^5}_{OC^{20}H^{23}N^2O}$$

Excepté le chlorhydrate, le bromhydrate, l'iodhydrate déjà obtenus (ainsi que je t'ai déjà dit), Courtin a préparé : le monosulfate (cristallisé avec $7H^2O$), le monoazotate, le monophosphate (avec $2H^2O$), le monoarséniate (avec $2H^2O$), le monobenzoate et le monosalicylate monoeuquiniques ; le monooxalate bieuquinique.

Avec la plupart de ces sels, le dosage acidimétrique comporte l'addition d'une molécule d'alcali pour une molécule de produit, en présence de phtaléine du phénol :

$$RH,\ CO<^{OC^2H^5}_{OC^{20}H^{23}N^2O} + KOH = RK + H^2O + CO<^{OC^2H^5}_{OC^{20}H^{23}Az^2O}$$

Pour le phosphate, l'arséniate, l'oxalate, il faut deux molécules de potasse pour une de sel ; ainsi :

$$PO^4H^3,\ CO<^{OC^2H^5}_{OC^{20}H^{23}N^2O} + 2\ KOH = PO^4K^2H + 2\ H^2O + CO<^{OC^2H^5}_{OC^{20}H^{23}N^2O}$$

b) Le chapitre pharmacologique traite des formes d'administration de l'euquinine (cachets, tablettes, comprimés, pilules, potions, suppositoires, injections) ; les incompatibilités de cette substance avec les acides, avec les sels métalliques, avec ses corps oxydants, avec l'iode, avec les médicaments tanniques, etc. sont également décrites et discutées.

c) Enfin, la dernière partie montre que, malgré ses nombreux points de contact avec la quinine, l'euquinine garde néanmoins une physionomie propre, un peu particulière, due aux divers caractères que nous avons résumés dans la note précédente.

49 **Méthode de dosage du pyramidon** (avec M. G Pégurier). *Répert. de Pharm.*, 1905, p. 148, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1905, p. 179.

Des recherches pharmaceutiques sur le pyramidon me paraissant encore à faire, j'ai indiqué à M Pégurier ce sujet de thèse de doctorat.

Nous appliquâmes, tout d'abord, au pyramidon la méthode de dosage à l'acide picrique que Lemaire venait de publier pour l'antipyrine.

Le principe de cette opération consiste à précipiter le pyramidon par un excès de solution titrée $\frac{N}{20}$ d'acide picrique; on dose cet excès au moyen d'une solution $\frac{N}{10}$ de potasse, en présence de phénolphtaléine; de la quantité d'acide picrique combiné, on déduit la proportion de pyramidon, sachant qu'à une molécule d'acide correspond une molécule du corps.

Nous décrivons, très exactement, le mode opératoire de ce dosage, afin qu'il puisse être effectué par le praticien dans l'officine.

Une note ultérieure et la thèse de M. Pégurier complètent ces données.

N 9. G. Pégurier. — **Méthode de dosage volumétrique du pyramidon et de l'antipyrine dans un mélange des deux produits.** *Répert. de Pharm.*, 1905, p. 339.

Dans cette note, après avoir rappelé que la méthode de dosage Astruc-Pégurier met déjà en garde l'analyste qui se trouve en présence d'un mélange de pyramidon et d'antipyrine, l'auteur indique d'exécuter deux opérations: 1° le dosage en bloc, dans l'échantillon, des bases pyrazoliques mélangées (antipyrine et pyramidon) par précipitation picrique, comme ci-dessus; 2° la répétition du même dosage, mais après neutralisation du pyramidon à l'hélianthine, par une solution acide étendue.

On a ainsi les indications suffisantes pour calculer les quantités de l'un et l'autre corps.

T. 4. G. Pégurier. — **Étude chimique et pharmaceutique du pyramidon.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1906. Imprimerie Storck, Lyon.

D'accord avec son titre, cette thèse comprend deux divisions: une première partie traite de l' « étude chimique du pyramidon » ; une deuxième, de l' « étude pharmaceutique ».

Dans la *première partie*, l'auteur établit d'abord la formule et la constitution du pyramidon qu'il considère comme une aniline, dans laquelle les deux atomes d'hydrogène de NH^2 auraient été remplacés par le groupement $C^7N^2H^{12}O$. Cette manière de voir paraît, d'ailleurs, confirmée par l'analogie de quelques réactions chimiques des deux corps, et en particulier par la coloration violette obtenue avec les agents oxydants.

Les propriétés physiques et chimiques du pyramidon sont ensuite étudiées avec soin ; ce chapitre est rempli de faits intéressants. Les réactions de coloration et de précipitation, en particulier, au nombre d'une quarantaine, forment un ensemble permettant une caractérisation très nette du produit, car ces réactions sont bien observées et expliquées.

Le dosage du pyramidon seul ou mélangé d'antipyrine, et dont il a été question dans les deux notes précédentes, est ici décrit avec détails. Observons, en passant, que le *procédé de dosage alcolimétrique du pyramidon, porté par le Codex* de 1908, n'est autre que celui à *l'hélianthine*, qui a été exécuté par M. Pégurier dans mon laboratoire et qu'il a donné dans sa thèse, en 1906. M. le professeur Astre en a, maintes fois, reconnu l'exactitude dans les recherches qu'il a effectuées, depuis cette époque, sur le pyramidon.

La deuxième partie débute par un aperçu sur les incompatibilités du pyramidon : oxydants, halogènes, produits colorés (cochenille, mimosa), tanins, composés mercuriels, argentiques, sels alcaloïdiques, phénols, etc ; un tableau résume ce premier

chapitre d'incompatibilités, lesquelles sont discutées et corrigées s'il y a lieu.

Suivent ensuite les modes d'administration et le formulaire du pyramidon ; l'exposé de ses propriétés physiologiques ; sa recherche dans les urines ; son élimination par les reins, etc. ; autant de questions qui, ajoutées aux données scientifiques de la première partie, font bien de ce travail une sorte de thèse type de pharmacie chimique.

75. **Sur le dosage de la ferripyrine** (avec M. J. Bouisson). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 1, p. 395, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1910, p. 117.

Il m'a paru intéressant d'appliquer la méthode de dosage à l'acide picrique de l'antipyrine ou du pyramidon, à la combinaison connue sous le nom de « ferripyrine », et à laquelle on attribue à juste titre la formule : $Fe^2Cl^6(C^{11}H^{12}N^2O)^3$.

Avec mon élève M. Bouisson, nous avons trouvé que ce dosage est possible à condition qu'on neutralise préalablement la solution de ferripyrine par la soude (non par la potasse) à la phénolphtaléine, et qu'on sépare l'hydrate ferrique précipité, par filtration.

Le dosage à l'acide picrique peut alors être réalisé ; il est exact. Nous en indiquons les détails opératoires.

De plus, nous avons montré dans cette note :

Que la ferripyrine est exactement neutralisée en présence de phénolphtaléine, d'après l'équation :

$$Fe^2Cl^6(C^{11}H^{12}N^2O)^3 + 6KOH = Fe^2(OH)^6 + 6KCl + 3(C^{11}H^{12}N^2O)$$

Que la méthode de Bougault ne peut servir, ici, à doser l'antipyrine de la ferripyrine qu'après neutralisation et séparation de l'hydrate ferrique.

Toutes ces observations nous ont servi pour l'essai de la gaze à la ferripyrine, rapporté dans la thèse de pharmacien de première classe de M. Bouisson (T. 12).

Le même auteur a aussi obtenu, dans mon laboratoire, de multiples résultats avec d'autres combinaisons de l'antipyrine : salipyrine, tussol, acétopyrine, cacodylate, chlorhydrate, camphorate, valérianate, tannate d'antipyrine, etc., en vue d'une thèse de doctorat en pharmacie. Malheureusement, tous ces documents, en grande partie rédigés par M. Bouisson, pharmacien militaire à Cambrai au moment de la mobilisation, sont, peut-être, à l'heure actuelle, détruits par les Allemands...

98. **Essai et dosage de l'aspirine.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 8, p 5.

L'inspection des pharmacies ayant particulièrement attiré l'attention des pharmaciens sur l'aspirine, j'ai cherché une méthode de dosage de ce médicament chimique ; l'essai du Codex est surtout qualitatif et insuffisant.

L'aspirine se comporte, en présence d'alcali et de phtaléine du phénol, d'après l'équation :

$$C^6H^4\begin{cases}COOH \\ OCOCH^3\end{cases} + KOH = C^6H^4\begin{cases}COOK \\ OCOCH^3\end{cases} + H^2O$$

A une molécule de base correspond exactement une molécule du corps : on peut, d'ores et déjà, par un essai basé sur cette réaction, avoir une idée de la valeur de l'aspirine.

Mais cela ne suffit pas. On sait, d'autre part, que l'aspirine est saponifiée par les alcalis ; dès lors, après saponification, les composants (acide acétique et acide salicylique) exigeront, pour être saturés, une proportion double d'alcali.

Je propose donc, pour le nouveau Codex, la rédaction suivante :

« Dissolvez, dans un ballon, 1 gr. 80 d'acide acétylsalicylique avec 50 à 60 centimètres cubes d'alcool à 90 degrés ; ajoutez deux gouttes de solution alcoolique de phénolphtaléine ; avec une burette graduée, versez de la solution normale de potasse jusqu'à coloration rose. Vous devrez employer 10 centimètres cubes de cette solution.

» Ajoutez au mélange précédent 20 autres centimètres cubes de solution normale de potasse ; portez au bain-marie en adaptant au ballon un réfrigérant à reflux ; maintenez à l'ébullition pendant quelques minutes, un quart d'heure au maximum ; titrez l'excès de potasse avec une solution normale acide. Le nombre de centimètres cubes de potasse saturés dans cette deuxième partie du dosage doit égaler le nombre absorbé par titrage direct, soit 10 centimètres cubes. »

Cet essai a subi maintes fois et « avec succès l'épreuve de la vérification », dit François, en 1917, dans ses « Notes de laboratoire » publiées dans le *Journal de Pharmacie et de Chimie* ; l'auteur le reproduit en entier et le donne comme sûr et exact ; depuis lors, M. C. Grau a partagé la même opinion.

130. **Sur quelques éthers acétylsalicyliques employés en pharmacie.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 17 (sous presse).

J'ai montré, dans cette note, que les réactions acidimétriques avant et après saponification pouvaient être appliquées aux éthers acétylsalicyliques ; avec ces données, j'ai indiqué un mode d'essai et de dosage de l'acétylsalicylate de méthyle et de l'acétylsalicylate d'éthyle.

8. **Note sur l'oxyde jaune de mercure employé en thérapeutique oculaire** (avec M. E. Jeanbrau). *Montpellier Médical*, 1898, t. 7, p. 168.

La pommade à l'oxyde jaune de mercure ayant occasionné quelques accidents à la clinique ophtalmologique de Montpellier, nous avons examiné de près à quelle cause il fallait les attribuer.

Nos essais ont montré que l'oxyde jaune de mercure, fourni cependant par une grande maison de droguerie, n'était point pur, et avait dû être préparé par précipitation d'un sel mercurique à l'aide d'une potasse impure et carbonatée. La chaux, la silice, l'alumine, le fer, etc., qu'il renfermait suffisaient pour produire les accidents signalés.

N. 11. E. Collard. — **Sur un benzoate de soude impur**. *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1908, p. 82.

Cette note est du même ordre que la précédente.

Ayant observé qu'une dissolution aqueuse de benzoate de soude à 5 pour 100 n'était pas complète, l'analyse montra à M. Collard que le résidu contenait de la chaux et de l'acide sulfurique.

En dosant les divers produits souillant le benzoate de soude suspect, l'auteur décela pour 100 : 1,21 de sulfate de chaux, 1,52 de chlorure de calcium, 3,80 de chaux en excès (probablement à l'état de benzoate).

On avait affaire à un benzoate de soude simplement impur, vraisemblablement obtenu par l'union directe de l'acide benzoïque avec de la soude à la chaux, contenant, par conséquent, une certaine quantité des corps étrangers ci-dessus.

128 **Sur un lactose impur** *Bull Soc. Chim.* (4), t. 21, p. 205.

L'analyse d'un lactose donnant des solutions troubles et jaunâtres m'a révélé la présence de quelques centièmes de fer.

124. **Sur la précipitation de la chaux. à l'état d'oxalate en présence de la magnésie.** *Bull. Soc Chim.* (4), t. 21, p. 134.

Par cette communication faite à la section de Montpellier de la Société chimique de France (séance du 27 avril 1917), j'appelais l'attention des analystes sur les difficultés que présentent les dosages de petites quantités de chaux effectués en présence de grandes quantités de magnésie ; et j'indiquais combien la concentration des solutions intervenait pour fausser les résultats.

Amené à faire ce travail à la suite de l'examen d'échantillons de magnésie calcinée prélevés par le service des fraudes phar-

maceutiques, j'ai jugé intéressant d'étendre cette observation à de nombreux sels commerciaux et j'ai été naturellement conduit au long mémoire ci-après.

125. **Etude sur l'essai de la magnésie calcinée.** *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 16, pp. 65, 110.

Ce travail est divisé comme il suit :

1° Rappel de l'importance du médicament envisagé ;

2° Commentaires de l'essai du Codex pour la magnésie calcinée ;

3° La présence de la chaux dans la magnésie calcinée (recherche et dosage) ;

4° Essai des magnésies calcinées commerciales ;

5° Conclusions.

Il me paraît suffisant de rappeler seulement ici quelques-unes de ces dernières :

« L'essai de la magnésie calcinée indiqué par le Codex est à reviser. » Voici la rédaction que je propose :

« La magnésie calcinée doit être d'une blancheur parfaite et d'une grande légèreté.

» Par exposition à l'étuve à 100 degrés, elle ne doit pas perdre plus de 3 à 4 pour 100 de son poids *(eau).*

» Par calcination du produit desséché à 100 degrés, on ne doit constater, tout au plus, qu'une perte de quelques centièmes (5 à 6 p 100) de son poids ; ou encore, délayée dans l'eau, elle doit se dissoudre sans effervescence trop marquée par affusion d'acide sulfurique dilué (*carbonates*). La solution doit être facile, rapide et complète (*matières étrangères*).

» La solution azotique ne doit pas se troubler sensiblement ni par l'azotate de baryum (*sulfates*), ni par l'azotate d'argent (*chlorures*) ; additionnée de chlorhydrate d'ammoniaque, puis d'ammoniaque jusqu'à excès, elle ne doit pas donner de précipité (*alumine, fer*).

» 0 gr 10 de magnésie calcinée, dissous dans 20 centimètres cubes d'acide acétique au vingtième, donnent une solution qui,

par addition de 20 centimètres cubes d'acide oxalique à 6 pour 100 environ, ne doit pas présenter de louche sensible, après dix minutes de contact (*calcium*). »

Quant au dosage de la chaux, il pourrait être rapidement exécuté, et d'une manière suffisamment approximative, par une méthode « diaphanométrique » que j'ai donnée.

Et la plupart de ces diverses indications intéressent non seulement la magnésie calcinée, mais encore les sels de magnésie officinaux.

De plus, les magnésies calcinées actuellement dans les officines ne répondent pas aux exigences du Codex ; il convenait d'attirer l'attention des industriels et des praticiens sur ce point. Enfin, au point de vue analytique pur, j'insiste sur les difficultés d'exécution des dosages de la chaux en présence de la magnésie ; des expériences nombreuses réalisées dans des conditions fort différentes, m'ont convaincu que beaucoup de résultats publiés jusqu'ici ont dû être erronés.

C'est pour parachever mon travail que j'ai donné à M. Canals un sujet de thèse de pharmacien supérieur ayant trait au dosage des alcalino-terreux et en particulier à celui du calcium.

129. **L'insolubilisation de la magnésie à l'état d'oxalate et la théorie de la formation des précipités** (avec M. J. Camo). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 17 (sous presse).

Mes recherches analytiques sur la magnésie calcinée ont été envisagées, ici, à un autre point de vue. A l'aide des connaissances actuelles sur l'équilibre dans les solutions contenant des sels solides, nous avons essayé de dégager des faits une interprétation théorique et nous montrons, dans cette note, combien la plupart des résultats relatés dans le mémoire précédent cadrent avec les lois physico-chimiques admises.

131. **Sur le citrate trisodique** (avec M. E. Derrien). *Bull. Soc. Chim.*, (4), t. 23 (sous presse).

Le citrate de soude, très employé dans les ambulances du front pour les transfusions sanguines, mériterait d'être inscrit au Codex avec ses essais. Nous montrons l'importance de ces derniers, surtout en ce qui concerne la réaction et la teneur en eau de cristallisation des échantillons commerciaux.

Les notes qui suivent ne traitent pas, à proprement parler, de médicaments chimiques ; mais, difficiles à classer, elles constituent ici un terme de passage entre la pharmacie chimique et la chimie proprement dite.

N. 4. J. Cambe. — **Tableaux d'analyse qualitative.** Montpellier, 1903.

Pendant l'année où j'ai assumé la charge de chef des travaux pratiques de chimie, pharmacie et toxicologie, j'ai particulièrement guidé les élèves en analyse qualitative.

Mon préparateur Cambe réunit les conférences d'analyse que j'avais faites aux étudiants, en cinq tableaux.

Ces tableaux d'analyse qualitative avaient, naturellement, pour base la méthode générale d'analyse suivie depuis de nombreuses années à l'Ecole, mais rajeunie quelque peu en certains points Ils étaient destinés aux membres de l'Association amicale des étudiants en pharmacie de Montpellier.

N. 31. E. Canals. — **Sur la formation des essences.** *Bull. Soc. Chim.* (4), t. 21, p. 204.

Ce travail, que M. le professeur Jadin et moi avons fait entreprendre par M. Canals, est simplement ébauché. L'auteur a particulièrement étudié l'action des radiations bleues et rouges du spectre sur la formation de l'essence de thym ; il a observé des variations intéressantes dans la végétation de la plante et dans

la composition chimique del'essence : « les radiations calorifiques seraient les plus nuisibles à la formation du thymol ; les radiations chimiques ont un effet moindre ».

N. 19. E. Collard. — **Modifications aux flacons à densité.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, **1911**, p. 241.

Note indiquant une modification du flacon à densité dont la forme ordinaire de l'entonnoir renflée à la base et étranglée au sommet rend le nettoiementet la dessiccation peu commodes.

L'auteur a fait construire cet entonnoir en tronc de cône, légèrement évasé vers le haut ; un petit couvercle en verre analogue à uneboîte de Pétri le met à l'abri des poussières.

68. **Les trois premières années de la Société chimique de France, à Montpellier.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1909, p. 39.

Secrétaire de la section de Montpellier de la Société chimique de France pendant une douzaine d'années (depuis sa fondation, en 1905), j'ai résumé en quelques pages, les trois premières années de l'existence de notre groupement.

J'ai envisagé cette vue d'ensemble d'après ce qui a trait : 1° à la vie extérieure de notre société ; 2° aux travaux scientifiques de nos réunions.

Cette deuxième partie a été subdivisée, d'après l'ordre des travaux, en : notes de chimie physique ; de chimie minérale ; de chimie organique ; de chimie biologique ; de chimie analytique.

Les cinquante et une communications faites par les membres de la Société ont été relatées à leur place, dans ces divers chapitres.

V. — Chimie

Sous le titre : *Chimie*, je réunis les publications d'ordre essentiellement chimique.

Certaines d'entre elles portent sur des corps qui sont ou peuvent être employés comme médicaments, mais leur caractère pharmacologique n'est pas suffisamment marqué pour qu'il y ait lieu de les réunir au groupe précédent ; d'autres pourraient être classées différemment dans un exposé de titres et travaux d'histoire naturelle : ce sont celles qui ont trait à la chimie végétale (acidité végétale, constitution des plantes, etc.).

Les sujets étudiés sont assez variés; toutefois, il en est quelques-uns qui ont fait l'objet d'observations plus réfléchies et sur lesquels plusieurs notes ont été publiées.

Voici comment je divise cette partie :

1° Recherches sur l'acidimétrie et l'alcalimétrie ;
2° Recherches sur la pipérazine ;
3° Recherches de chimie urinaire ;
4° Recherches sur l'acidité végétale ;
5° Recherches d'hydrologie, géologie, minéralogie.
6° Recherches sur l'arsenic et le manganèse dans les végétaux ;
7° Recherches sur le manganèse dans les eaux.

1° ACIDIMÉTRIE ET ALCALIMÉTRIE

32. **Sur les acides perchlorique et periodique** (avec M. H. Murco). *Bull. Soc. Chim.* (3), t. 27, p. 929.

Frappés des différences thermochimiques existant entre les acides perchlorique et periodique, nous avons étudié ces deux acides comparativement, en examinant l'action qu'ils exercent

sur quelques réactifs colorants habituellement employés en acidimétrie.

Ces recherches nous ont permis de montrer que l'acide perchlorique est un acide fort, comparable à HCl, AzO^3H, etc., donnant des virages nets aux réactifs.

L'acide periodique, au contraire, est un acide complexe, possédant des fonctions acides différentes, une forte, agissant sur l'hélianthine A, et des fonctions plus faibles, influant sur les autres indicateurs. L'ensemble des colorants le montre, cependant, comme sensiblement bibasique. Au point de vue analytique, il en résulte que, si tous les réactifs colorants peuvent servir pour le dosage acidimétrique de l'acide perchlorique, l'hélianthine A doit seule être employée pour le titrage de l'acide periodique.

12. **Alcalimétrie des amines.** *C. R. Acad. Sc.*, t. 129, p. 1021.

Quinze amines grasses et douze amines aromatiques ont fait l'objet de cette communication à l'Académie des sciences.

Il ressort de cette étude que l'action des amines sur les réactifs indicateurs employés en acidimétrie est différente suivant celles que l'on met en œuvre.

Ainsi, alors que la phtaléine du phénol ou l'hélianthine A peuvent être indifféremment employées pour effectuer l'alcalimétrie des amines de la série grasse, qui se conduisent comme des bases fortes, l'hélianthine seule doit servir pour les amines de la série aromatique qui se comportent comme des bases faibles.

A l'alcalinité des amines aromatiques simples, j'ai, en outre, comparé celle des amines aromatiques substituées, et celle des bases où l'azote ammoniacal fait partie du noyau aromatique; des différences assez curieuses dans l'affinité chimique de ces corps sont ainsi mises très nettement en relief.

13. De l'acidimétrie (avec M. H. Imbert). *C. R. Acad. Sc.*, t. 130, p. 35.

Nous avons indiqué, dans cette note, les résultats obtenus par la neutralisation, en présence du bleu Poirrier, de phtaléine du phénol et d'hélianthine A, d'un certain nombre de composés organiques.

Nos expériences ont porté sur vingt-cinq corps :

Des phénols ;

Des acides monobasiques à fonction simple (gras et aromatiques) ;

Des acides monobasiques halogénés ;

Des acides monobasiques nitrés ;

Des acides monobasiques alcools ou phénols ;

Des acides monobasiques polyphénoliques ;

Des acides monobasiques aminés.

Ces diverses séries de corps organiques se comportent différemment suivant le colorant employé ; le virage de celui-ci est régi par les données thermochimiques.

14. Acidimétrie des acides polybasiques organiques. *C. R. Acad. Sc.*, t. 130, p. 253.

Mes recherches sur l'acidimétrie ont également porté sur une vingtaine d'acides polybasiques organiques. J'ai passé en revue la série des acides bibasiques à fonction simple ; un certain nombre d'acides dérivant d'hydrocarbures non saturés ; enfin, j'ai comparé, l'action sur les réactifs colorants, des acides bi et tribasiques à fonction alcool, avec celle des acides correspondants à fonction simple.

Pour tous ces corps, les résultats obtenus spécialement en présence d'hélianthine A sont dignes d'être retenus.

17. **De l'acidimétrie.** *C. R. Acad. Sc.*, t. 130, p. 1563.

Quelques acides à fonction complexe ou multiple ont été également étudiés. L'acide iséthionique, l'acide sulfanilique, l'acide méconique, l'acide mellique m'ont fourni des données intéressantes faisant prévoir que la thermochimie de ces corps serait curieuse à effectuer.

16. **Alcalimétrie et acidimétrie dans la série organique.** *Thèse de pharmacien supérieur.* Montpellier, 1900, un vol. in 8°, 64 pages, impr. Delord-Bœhm et Martial.

Ce travail, présenté pour l'obtention du diplôme supérieur de pharmacien de première classe, comprend les divisions suivantes :

Introduction ;
Alcalimétrie des amines ;
Acidimétrie des phénols ;
Acidimétrie des acides organiques ;
Conclusions.

Dans l'*Introduction*, je rappelle un certain nombre d'expériences sur la neutralité chimique, effectuées par divers auteurs ; la saturation des acides par les bases varie quelquefois suivant le réactif colorant employé, et ce phénomène, d'après les expériences classiques de Berthelot, est intimement lié aux relations thermiques des corps en présence.

Les résultats fournis par l'étude de l'*Alcalimétrie des amines* montrent que l'emploi successif de divers réactifs indicateurs, permet de déceler l'affinité basique plus ou moins grande de ces corps. Ainsi, certaines ammoniaques composées se comportent comme des bases fortes décelables à la phénolphtaléine, aussi bien qu'à l'hélianthine (monoamines grasses) ; d'autres se conduisent comme des bases faibles faisant virer l'hélianthine seu-

lement (amines aromatiques, hydroxylamine) ; certaines possèdent deux basicités différentes mises en évidence par l'emploi successif des deux réactifs ci dessus (diamines grasses, hydrazines) ; quelques-unes, enfin, renferment dans leur molécule des groupements électronégatifs qui leur enlèvent tout caractère basique (aniline nitrée et bromée, diphénylamine).

L'*Acidimétrie des phénols* constitue un chapitre dans lequel je signale le renforcement considérable de l'acidité, obtenu en substituant le Cl, le Br, ou AzO^2 à un ou plusieurs atomes d'H du phénol. L'effet produit par AzO^2 est, en outre, plus énergique que celui obtenu avec l'halogène ; ceci résulte des expériences effectuées avec le trinitrophénol d'une part, et le trichloro ou le tribromophénol d'autre part, en présence d'hélianthine A.

Dans le chapitre intitulé *Acidimétrie des acides organiques,* j'expérimente sur les acides monobasiques, gras et aromatiques, à fonctions simple et complexe, les acides bibasiques gras et aromatiques, à fonctions simple et complexe, et les acides tribasiques à fonctions simple et complexe.

Ici, encore, les résultats fournis par la saturation, en présence d'hélianthine A, sont des plus intéressants.

Ils permettent de vérifier constamment une corrélation profonde entre les phénomènes acidimétriques et les phénomènes calorimétriques ; de plus, ils font prévoir un certain nombre de données thermiques nouvelles, que l'expérience vérifiera tôt ou tard. L'acidité de ces acides, considérée dans son ensemble, vis-à vis de l'hélianthine A, diminue, pour une même série, avec l'augmentation du poids moléculaire ; avec l'écartement des carboxyles ; avec l'apparition des groupements AzH^2. Elle augmente, au contraire, avec l'introduction dans la molécule d'un élément électronégatif ; d'un oxhydrile alcoolique ou phénolique ; d'une liaison éthylénique ou acétylénique.

Enfin, les *Conclusions* envisagent, au point de vue tout à fait général, les comparaisons que l'on peut établir entre les divers colorants agissant en présence d'une même classe de corps, et, d'autre part, entre une même classe de corps agissant en présence d'un même colorant.

En somme, ce mémoire montre que les phénomènes alcalimétriques et acidimétriques d'un corps sont à la fois sous la dépendance des diverses fonctions de ce corps et du réactif colorant employé ; le virage de ce dernier relevant non des chaleurs de neutralisation des acides, mais bien des chaleurs de formation des sels à l'état solide.

« ... De l'ensemble de ces recherches intéressantes, dit M. Delépine (*Bull. Sc. pharm.*, 1900, t. 1, p. 361), faites en présence des divers colorants : phtaléine, tournesol, hélianthine, bleu Poirrier, il résulte que le bon choix d'un indicateur permet de doser tels ou tels acides ou amines, et de déceler si la fonction y est répétée ou complexe ; enfin, la comparaison des résultats obtenus avec les données thermochimiques montre un accord constant que M. Astruc a fait complètement ressortir. »

18. **De l'alcalimétrie et de l'acidimétrie en analyse volumétrique.** *C. R. Acad. Sc.*, t. 130, p. 1636.

J'ai tenu à grouper dans une note les observations générales sur l'alcalimétrie ou l'acidimétrie, en vue des dosages volumétriques dans la série organique.

J'ai spécialement mis en lumière, ici, le fait que certains colorants se conduisent tantôt comme l'hélianthine A, tantôt comme la phtaléine du phénol, deux corps qui, avec le bleu Poirrier, constituent les termes extrêmes de l'échelle des indicateurs ; les virages sont régis uniquement par les données thermiques.

L'emploi d'un réactif indicateur ne peut donc être généralisé en analyse volumétrique ; c'est là un résultat important à retenir pour le chimiste.

20. **Acidimétrie des aldéhydes et des acétones** (avec M. H. Murco). *C. R. Acad. Sc.*, t. 131, p. 943.

Les recherches précédentes m'ont amené à étudier avec M. Murco, préparateur à l'Ecole de pharmacie, l'action des

aldéhydes et des acétones sur les réactifs indicateurs ; cette étude était à peine ébauchée jusqu'à nous.

Bon nombre de résultats intéressants ont été obtenus avec diverses séries de corps, à savoir :

Monoaldéhydes à fonction simple ;
Dialdéhydes à fonction simple ;
Aldéhydes halogénées ;
Aldéhydes alcools et phénols ;
Monoacétones à fonction simple ;
Diacétones ;
Acétones halogénées ;
Acétones alcools ;
Acétones acides.

2° PIPÉRAZINE

Au cours de ma thèse de pharmacien supérieur (16), j'avais étudié, on l'a vu, l'action des diamines sur quelques réactifs indicateurs et montré que l'alcalimétrie peut, comme la thermochimie, mettre en évidence les deux basicités différentes de ces corps : l'une forte, décelable à la phénolphtaléine, l'autre faible indiquée seulement par l'hélianthine A.

Comme, d'autre part, les acides minéraux et organiques possèdent souvent, vis à-vis de ces colorants, des actions fort variables suivant leur énergie pour les bases, il était permis de prévoir que les propriétés des sels de diamines seraient intéressantes à examiner, même à ce point de vue.

Cette simple idée a été le point de départ de la série de recherches sur les multiples combinaisons de la pipérazine avec les éléments acides, recherches que j'ai poursuivies personnellement pendant plusieurs années et que j'ai fait compléter par deux thèses de doctorat en pharmacie.

J'ai ainsi obtenu un certain nombre de composés qui n'avaient pas encore été préparés :

48. **Glycérophosphates de pipérazine.** *C. R. Acad. Sc.*, t. 140, p. 727.

Deux glycérophosphates ont été préparés par union directe de solutions aqueuses ou alcooliques de pipérazine et d'acide glycérophosphorique en proportions bien déterminées :

Le glycérophosphate acide,

$$\left(PO\begin{matrix}OH\\OH\\OC^3H^5(OH)^2\end{matrix}\right)^2 \quad C^4H^{10}N^2$$

corps neutre à l'hélianthine A et virant à la phtaléine du phénol par addition d'une molécule de base (potasse, soude) ;

Le glycérophosphate neutre,

$$PO\begin{matrix}OH, C^4H^{10}N^2\\OH\\OC^3H^5(OH)^2\end{matrix}$$

corps à la fois alcalin à l'hélianthine A (neutralisé à ce réactif par addition d'une molécule d'acide monobasique) et acide à la phénolphtaléine (nécessitant, vis à-vis de ce colorant, une molécule de base).

Ces réactions sont nettes et quantitatives ; elles sont bien d'accord avec les caractères que l'on connaît de la pipérazine et avec les propriétés acidimétriques de l'acide glycérophosphorique (4).

50. **Monométhylarsinate de pipérazine.** *Bull. Soc. Chim.* (3), t. 33, p. 839.

Par mélange de solutions alcooliques des composants, j'ai obtenu le monométhylarsinate de pipérazine.

C'est un corps de fort joli aspect, cristallisé en belles aiguilles blanches, dont j'ai étudié les caractères généraux et les propriétés analytiques.

Par les dosages de l'arsenic, de l'azote et de l'eau, j'ai établi que le monométhylarsinate de pipérazine répondait bien à la formule :

$$\left(AsO\begin{matrix}CH^3\\OH\\OH\end{matrix}\right)^2, C^4H^{10}N^2, 2H^2O$$

120. Cacodylate de pipérazine. *Bull. Soc. Chim* (4), t. 19, p. 392.

La préparation du monométhylarsinate de pipérazine m'a naturellement amené à celle du diméthylarsinate ou cacodylate de pipérazine.

L'obtention de ce corps est un peu plus difficile que la précédente ; ses caractères physiques et chimiques diffèrent légèrement; sa conservation est assez délicate (il attire l'humidité atmosphérique) ; il cristallise avec quatre molécules d'eau.

Le cacodylate de pipérazine, d'après les dosages d'arsenic, d'azote et l'essai alcalimétrique, répond à la formule :

$$\left(AsO\begin{matrix}CH^3\\CH^3\\OH\end{matrix}\right)^2, C^4H^{10}N^2, 4H^2O$$

L'acide cacodylique étant neutre à l'hélianthine A et monobasique à la phénolphtaléine (11), il ne faut pas s'étonner que le cacodylate de pipérazine se comporte comme un corps alcalin au premier colorant (deux molécules d'acide chlorhydrique sont nécessaires pour amener la neutralité), et acide au second (une molécule de potasse le neutralise). Ces réactions sont quantitatives.

52. Benzoate et salicylate de pipérazine. *Bull. Soc. Chim.* (3), t. 35, p. 169.

La même méthode de préparation (mélange de solutions alcooliques) m'a servi encore pour préparer : le benzoate de pipé-

razine $(C^6H^5 - COOH)^2$, $C^4H^{10}N^2$ et le salicylate de pipérazine $(C^6H^4OH - COOH)^2$, $C^4H^{10}N^2$.

Les caractères physiques et chimiques principaux de ces deux sels ont été, en même temps, décrits.

119. **Citrate de pipérazine.** *Bull. Soc. Chim* (4), t. 19, p. 353.

Le citrate de pipérazine que j'ai préparé à la constitution suivante :

$$(C^6H^8O^7)^2,\ 3\,C^4H^{10}Az^2,\ H^2O$$

Par la nature de ses composants, ce corps me paraît susceptible d'applications thérapeutiques.

66. **Les phosphates et arséniates de pipérazine** (avec M. Brenta). *Bull. Soc. Chim.* (4), t. 3, p. 963.

Par suite des propriétés acidimétriques particulières des acides phosphorique et arsénique déjà mises en relief (6 ; 25), il était à prévoir que les combinaisons avec la pipérazine fourniraient des corps assez étranges au point de vue de la neutralité chimique. L'expérience confirme cette prévision.

Les monophosphate et monoarséniate monopipéraziniques : $PO^4H^3,C^4H^{10}N^2$ et $AsO^4H^3,C^4H^{10}N^2$, sont à la fois monoacides à la phtaléine du phénol et monobasiques à l hélianthine A.

Les diphosphate et diarséniate monopipéraziniques : (PO^4H^3), $C^4H^{10}N^2$ et (AsO^4H^3), $C^4H^{10}N^2$, sont neutres à l'hélianthine A et triacides à la phtaléine du phénol ; ainsi :

$$(PO^4H^3)^2,C^4H^{10}N^2 + 3KOH = PO^4K^2H + PO\begin{cases}OK\\OH,C^4H^{10}N^2\\OH\end{cases} + 3H^2O$$

Les diphosphates et diarséniates de pipérazine sont d'accord avec la formule double que les déterminations cryoscopiques de Giran ont permis d'attribuer à l'acide phosphorique : $(PO^4H^3)^2$.

Les recherches sur les sels de pipérazine pouvant être complétées facilement, en vue d'une thèse de doctorat en pharmacie, j'ai confié à mon élève M. Brenta l'exécution de ce travail d'ensemble.

T. 8. R. Brenta. — **Quelques sels de pipérazine.** *Thèse de doctorat en pharmacie.* Montpellier, 1908.

Dans ce travail, l'auteur, après avoir rappelé les composés de pipérazine obtenus avant lui, a préparé, le plus généralement, deux séries de sels :

le sel basique, RH, $C^4H^{10}N^2$
et le sel neutre, 2RH, $C^4H^{10}N^2$

Il a obtenu aussi des sels acides, particulièrement avec les acides polybasiques.

Il a recueilli de très jolis corps, parfaitement cristallisés. Voici la simple énumération des produits que porte sa thèse :

1° Avec les acides de la première famille :

HFl, $C^4H^{10}N^2$, H^2O et 2HFl, $C^4H^{10}N^2$, H^2O
HCl, $C^4H^{10}N^2$, H^2O et 2HCl, $C^4H^{10}N^2$, H^2O
HBr, $C^4H^{10}N^2$ et 2HBr, $C^4H^{10}N^2$, H^2O
HI, $C^4H^{10}N^2$ et 2HI, $C^4H^{10}N^2$, $3H^2O$

2° Avec les acides de la deuxième famille :

SO^3H^2, $C^4H^{10}N^2$, H^2O
SO^4H^2, $C^4H^{10}N^2$, H^2O et $(SO^4H^2)^2$, $C^4H^{10}N^2$.

3° Avec les acides de la troisième famille :

NO^3H, $C^4H^{10}N^2$ et $(NO^3H)^2$, $C^4H^{10}N^2$
PO^4H^3, $C^4H^{10}N^2$, H^2O et $(PO^4H^3)^2$, $C^4H^{10}N^2$
AsO^3H^3, $C^4H^{10}N^2$
AsO^4H^3, $C^4H^{10}N^2$, H^2O et $(AsO^4H^3)^2$, $C^4H^{10}N^2$

4° Avec les acides organiques :

$(CH^3 - COOH)^2$, $C^4H^{10}N^2$ (biacétate)
$(CH^3 - CH^2 - COOH)^2$, $C^4H^{10}N^2$ (bipropionate)
$(CH^3 - CH^2 - CH^2 - COOH)^2$, $C^4H^{10}N^2$ (bibutyrate)
$C^2O^4H^2$,$C^4H^{10}N^2$ et $(C^2O^4H^2)^2$, $C^4H^{10}N^2$ (mono et bioxalate)

Les curieuses propriétés alcalimétriques ou acidimétriques de ces divers sels ont été parfaitement mises en évidence et avec tout le développement qu'elles comportaient par M. Brenta, qui a fait entrevoir, en terminant, l'intérêt qu'il y aurait à parfaire cette étude par des déterminations calorimétriques.

Ce n'est pas tout. Il convenait de compléter l'étude de tous ces nouveaux sels de pipérazine par un autre travail d'ensemble dans lequel on envisagerait l'action de cette diamine sur les phénols.

C'est M. H. Stévignon, ex préparateur à l'Ecole supérieure de pharmacie de Montpellier, que j'ai engagé à prendre ce sujet. Avec l'aimable collaboration de M. le professeur Astre dans la direction du travail, mon ancien camarade d'études Stévignon a pu conquérir le diplôme de docteur en pharmacie ; ses recherches ont donné lieu à une note et à une thèse.

N. 16. H. Stévignon. — **Quelques combinaisons nouvelles de la pipérazine avec les phénols.** *Bull. Soc. Chim.* (4), t. 7, p. 922.

C'est une description des premiers composés obtenus, destinée à prendre date.

T 13. H. Stévignon. — **Action de la pipérazine sur les phénols. Quelques combinaisons phénoliques de la pipérazine.** *Thèse de doctorat en pharmacie.* Montpellier, 1910.

L'auteur a étudié successivement les dérivés fournis par les phénols monoatomiques, diatomiques, triatomiques, plus ou moins substitués.

Voici quelques-uns des résultats auxquels il est arrivé :

1° L'union de la pipérazine avec les phénols monoatomiques a toujours lieu entre une molécule de pipérazine et deux de phénol ; la formule générale de ces combinaisons est :

$$2ROH,C^4H^{10}N^2$$

Ont été préparés par Stévignon :

Di-ortho-Crésol Pipérazine.	$C^4H^{10}N^2,2C^6H^4 \left< \begin{matrix} CH^3(1) \\ OH(2) \end{matrix} \right.$
Di-méta-Crésol-Pipérazine . .	$C^4H^{10}N^2,2C^6H^4 \left< \begin{matrix} CH^3(1) \\ OH(3) \end{matrix} \right.$
Di-para-Crésol-Pipérazine. . .	$C^4H^{10}N^2,2C^6H^4 \left< \begin{matrix} CH^3(1) \\ OH(4) \end{matrix} \right.$
Di-Xylénols-Pipérazine	$C^4H^{10}N^2,2C^6H^3 \left< \begin{matrix} (CH^3)^2(1)(2) \\ OH(4) \end{matrix} \right.$
— —	$C^4H^{10}N^2,2C^6H^3 \left< \begin{matrix} (CH^3)^2(1)(3) \\ OH(4) \end{matrix} \right.$
— —	$C^4H^{10}N^2,2C^6H^3 \left< \begin{matrix} (CH^3)^2(1)(4) \\ OH(2) \end{matrix} \right.$
Di-Carvacrol-Pipérazine . . .	$C^4H^{10}N^2,2C^6H^3 \left< \begin{matrix} CH^3(1) \\ OH(2) \\ C^3H^7(4) \end{matrix} \right.$
Di-Thymol-Pipérazine	$C^4H^{10}N^2,2C^6H^3 \left< \begin{matrix} CH^3(1) \\ OH(3) \\ C^3H^7(4) \end{matrix} \right.$
α Di-Naphtol-Pipérazine	$C^4H^{10}N^2,2C^{10}H^7OH$ α
β Di-Naphtol-Pipérazine.	$C^4H^{10}N^2,2C^{10}H^7OH$ β

2° L'union de la pipérazine avec les phénols diatomiques se fait toujours molécule à molécule : $R(OH)^2C^4H^{10}N^2$, et l'éthérification d'un des oxydriles phénoliques du diphénol fait rentrer ce nouveau phénol dans la catégorie des phénols monoatomiques :

Pyrocatéchine-Pipérazine. . . .	$C^4H^{10}N^2,C^6H^4 \left< \begin{matrix} OH(1) \\ OH(2) \end{matrix} \right.$
Résorcine-Pipérazine	$C^4H^{10}N^2,C^6H^4 \left< \begin{matrix} OH(1) \\ OH(3) \end{matrix} \right.$

Orcine-Pipérazine .... $C^4H^{10}N^2,C^6H^3\begin{cases}CH^3(1)\\OH(3)\\OH(5)\end{cases}$

Di-Gayacol-Pipérazine . .. . $C^4H^{10}N^2,2C^6H^4\begin{cases}OH(1)\\OCH^3(2)\end{cases}$

Di Crésol-Pipérazine........ $C^4H^{10}N^2,2C^6H^3\begin{cases}CH^3(1)\\OCH^3(3)\\OH(4)\end{cases}$

3° La combinaison de la pipérazine avec les phénols triatomiques se fait suivant un mode nouveau : 2 molécules de pipérazine pour 3 de phénol ; la formule générale des composés est :

$$3R(OH)^3,\ 2C^4H^{10}N^2$$

Sesqui-Pyrogallol Pipérazine .. $2C^4H^{10}N^2,3C^6H^3\begin{cases}OH(1)\\OH(2)\\OH(3)\end{cases}$

Sesqui-Phloroglucine-Pipérazine $2C^4H^{10}N^2,3C^6H^3\begin{cases}OH(1)\\OH(3)\\OH(5)\end{cases}$

M. Stévignon a étudié les propriétés physiques et chimiques de ces divers corps ; et, malgré les difficultés dues à des colorations rapides de leurs solutions à l'air, il a pu leur appliquer les méthodes de dosage alcalimétrique que j'avais préconisées dans mes précédentes recherches.

3° CHIMIE URINAIRE

3. **Note pour servir à l'interprétation de l'acidité urinaire** (avec M. H. Imbert). *C. R. de la Société de biologie,* séance du 15 mai 1897.

Les réactions indiquées par Joly, Maly, entre autres, sur la façon de se comporter d'un phosphate monométallique en présence d'un excès d'alcali et d'un sel alcalino-terreux également en excès, peuvent être représentées par la formule finale suivante :

$$2PO^4M'H^2 + 3M''Cl^2 + 4M'OH = (PO^4)^2M''^3 + 6MCl + 4H^2O$$

D'autre part, le tournesol est un indicateur incertain pour déterminer l'acidité de l'acide phosphorique.

En outre, il résulte de nos expériences que l'acidité de l'urine prise à la phénolphtaléine est toujours supérieure à l'acidité prise au tournesol, et que, de plus, l'urine est toujours alcaline à l'hélianthine A.

Or, l'acidité urinaire est due, d'après nous, en majeure partie aux phosphates monométalliques, et l'alcalinité à l'hélianthine est proportionnelle à la quantité de phosphate dimétallique qu'elle contient.

Si donc, on neutralise l'urine à l'hélianthine, et si, en présence d'un excès de chlorure alcalino terreux, on ajoute un alcali jusqu'à neutralisation de la liqueur vis-à-vis de la phénolphtaléine, de cette quantité d'alcali ajoutée on peut déduire la proportion d'acide phosphorique, en se basant sur la réaction ci-dessus.

Les dosages ont été vérifiés par l'acétate d'urane ; ils sont très comparables.

Une note ultérieure de M. Lepierre (*Bull. Soc. Chim.* (3), t. 19, p. 655) cite nos expériences et confirme nos résultats.

9. **De l'acidité urinaire** (avec M. H. Imbert). *Bull. Soc. Chim.* (3), t. 19, p. 1016.

Les données précédentes nous ont permis de mesurer facilement *l'acidité absolue* des urines Nous précisons, ici, le mode opératoire, en portant notre choix sur l'emploi du chlorure de calcium ; ce sel fournit des résultats plus exacts que les autres chlorures alcalino-terreux.

23. **Acidité urinaire.** *Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1901, p. 141.

Article de revue, résumant les notions qu'un pharmacien doit connaître sur l'hyperacidité et l'hypoacidité, sur l'origine de l'acidité urinaire, sur la mesure de cette acidité et sur l'expression des résultats.

33. **Sur une urine albumineuse fortement ammoniacale.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1902, p. 522.

Une urine albumineuse ne donnait pas de précipité avec le réactif d'Esbach, ni avec quelques gouttes du réactif de Tanret, par suite de sa forte alcalinité. Il convenait donc de rappeler aux pharmaciens la nécessité de neutraliser préalablement l'urine dans la recherche de l'albumine par les méthodes ci-dessus, afin de prévenir des erreurs possibles dans l'expression des résultats.

43. **A propos d'une urine verte.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1903, p. 532.

Je signale ici le cas d'une famille du Midi qui, après avoir mangé des bonbons au chocolat, constata le lendemain, avec étonnement, la coloration bleue de l'urine émise. L'analyse des pastilles suspectes me permit d'y déceler la présence de bleu de méthylène, cause de l'effet physiologique produit.

T. 25. H. Diacono. — **Contribution à l'étude des méthodes de diagnostic urologique de la fièvre typhoïde. La typho-uro-réaction. Nouvelle méthode biologique de diagnostic urologique de la fièvre typhoïde.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1917.

M. Diacono avait ébauché son travail avant de venir à Montpellier le compléter et le présenter comme thèse de doctorat en pharmacie ; c'est le résultat d'un long et fructueux effort.

Dans une première partie, l'auteur étudie le bacille d'Eberth dans les urines de typhiques et montre les difficultés rencontrées par les auteurs pour le mettre en évidence.

Dès lors, dans la deuxième partie, sont exposées les méthodes de caractérisation et d'isolement du bacille d'Eberth dans l'urine

et qui relèvent, naturellement, de ses caractères morphologiques, culturaux et biochimiques.

Viennent ensuite les descriptions des méthodes urologiques cliniques de diagnostic de la fièvre typhoïde qui constituent une troisième partie de la thèse : diazoréaction, aldéhydoréaction, réaction de Moriz-Weisz, iodoréaction sont successivement étudiées ; l'auteur indique ses préférences pour l'iodoréaction, méthode fidèle par sa précocité d'apparition et par sa netteté (applicable aussi, jusqu'à un certain point, aux urines de tuberculeux et cancéreux).

Mais l'intérêt primordial de l'ouvrage réside dans la quatrième partie, dans l'étude de la nouvelle méthode biologique de diagnostic urologique clinique de la fièvre typhoïde que l'auteur appelle : la typho-uro-réaction.

Par des expériences nombreuses et bien conduites, M. Diacono, après avoir défini sa méthode et les principes sur lesquels elle repose, montre combien elle est simple, pratique, rapide, clinique, pouvant être exécutée par le plus modeste des praticiens, sans aucun matériel compliqué. La vitesse de la réaction est accrue à la température de 37 degrés et elle diminue lorsque l'état du malade est amélioré. La typho-uro-réaction n'apparaît pas si les urines de typhiques ont été filtrées sur papier ou sur bougie. La centrifugation joue un rôle variable suivant son intensité et la densité de l'urine. NaCl a une action favorisante, mais il y a un taux limite de richesse de l'urine en chlorures (7-8 grammes par litre), au-dessus duquel l'essai n'est ni plus rapide ni plus intense. La typho-uro-réaction apparaît avec l'iodoréaction, devançant les autres réactions chimiques, même la séroréaction de Widal ; elle disparaît avec la guérison du malade. Enfin, à part quelques exceptions (pour certains cas de tuberculose), elle est spécifique pour la fièvre typhoïde.

Voilà autant de questions que M. Diacono met parfaitement au point ; et l'on conçoit tout l'intérêt pratique que les biologistes peuvent retirer de sa découverte.

N. 30 H. Diacono. — **La typho-uro réaction. Nouvelle méthode de diagnostic urologique de la fièvre typhoïde.** *Bull. Sc. Pharm.*, t. 24, p. 257 ; *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, octobre 1917.

C'est, précisément, pour faire connaître la typho-uro-réaction aux médecins et aux pharmaciens que cet article de vulgarisation a été écrit : il résume les faits essentiels contenus dans la thèse de l'auteur.

4° ACIDITÉ VÉGÉTALE

27. **Répartition de l'acidité dans la tige, la feuille et la fleur.** *C. R. Acad. des Sc.*, t. 133, p. 491.

Note destinée à prendre date, en vue de ma thèse de doctorat ès sciences naturelles.

Les conclusions fournies par ce premier travail sont les suivantes :

« 1° L'acidité de la tige diminue à mesure que l'on s'éloigne du sommet ;

» 2° L'acidité des feuilles, supérieure à celle de la tige, est en raison inverse de l'âge, les plus jeunes étant, par conséquent les plus acides ;

» 3° Dans une même feuille le maximum d'acidité se trouve vers la zone de croissance ;

» 4° L'acidité de la fleur décroît depuis l'état de bouton jusqu'à complet épanouissement. »

34. **Recherches sur l'acidité végétale.** *Thèse de doctorat ès sciences naturelles*, Paris, 1903. Une brochure 108 pages, parue *in Annales des Sciences naturelles, Botanique*. Masson et Cie, éditeurs, Paris.

Il me suffira, en ce qui concerne ce travail, de rapporter *in extenso* l'analyse qu'en a faite M. E. Charabot, dans la *Revue générale des sciences* de Louis Olivier, t. 15, p. 661, 1904 :

« Une ère de rapide progrès s'ouvre toujours pour une science lorsque son état d'évolution devient tel qu'elle puisse emprunter à une science plus exacte des méthodes de travail plus précises, des formes de raisonnement plus rigoureuses. Aussi, secondée par le calcul mathématique, la physique a-t-elle pu aborder la généralisation de ses problèmes ; et la chimie, fécondée par les admirables théories modernes, s'oriente-t-elle vers les questions biologiques, à la solution desquelles elle paraît devoir apporter la contribution à la fois la plus puissante et la plus indispensable. Les innombrables métamorphoses chimiques que subit la matière au sein de la cellule se rattachent étroitement à l'accomplissement de toutes les fonctions de l'organisme animal ou végétal ; leur étude permettra donc, grâce à la précision des méthodes d'investigation dont on dispose aujourd'hui, de reculer l'horizon qui limite la pensée dans l'obscur domaine de la vie. Aussi y a-t-il lieu d'accueillir avec le plus grand intérêt les résultats fournis par les recherches effectuées dans cette voie.

» Parmi les problèmes que soulève l'étude des phénomènes chimiques de la vie végétale, il en est un qui mérite d'attirer l'attention des chercheurs : nous voulons parler de la question relative à l'origine et à la destination des acides organiques, si abondants chez la plante, question à la solution de laquelle M. Astruc vient d'apporter une appréciable contribution.

» Après une introduction dans laquelle sont indiquées et critiquées les recherches antérieures sur le sujet, M. Astruc étudie l'acidité chez quelques plantes ordinaires et montre, par des observations nombreuses, que les acides végétaux se forment notamment dans les parties les plus jeunes d'un organe, sièges d'une grande activité cellulaire.

Mais l'étude de l'acidité végétale est surtout intéressante chez les plantes grasses ; aussi M. Astruc consacre t il à cette question le chapitre le plus important de son mémoire. Un fait se dégage tout d'abord de ses expériences : chez une Crassulacée, l'acidité ne varie pas seulement avec le développement du végétal, mais encore diffère-t-elle suivant qu'on effectue les détermi-

nations le matin ou le soir, suivant l'éclairement fourni à la plante, suivant l'âge de l'organe examiné.

» Faisant alors varier systématiquement les divers facteurs susceptibles d'influencer l'acidité, l'auteur arrive aux conclusions que voici : 1° la désacidification diurne n'est pas due à la saturation des acides par les bases ; 2° les relations annoncées par certains auteurs entre la valeur de la transpiration et celle de l'acidité n'existent réellement qu'entre la valeur de la transpiration et la proportion des acides complètement saturés ; 3° une haute température entrave la formation nocturne des acides organiques ; 4° il paraît exister des relations étroites entre l'acidification et l'assimilation du carbone ; 5° la formation des acides, ainsi que le montre une ingénieuse étude sur l'influence des anesthésiques, dépend aussi de l'activité cellulaire ; 6° chez les feuilles sectionnées, le quotient $\frac{CO^2}{O}$ est plus élevé et la teneur en acide malique est plus faible que chez les feuilles entières ; 7° la composition de l'atmosphère qui environne la plante exerce une influence sur l'acidité.

» M. Astruc a apporté autant de soin dans l'exécution de ses expériences que d'originalité dans l'orientation de ses recherches. Les relations qu'il a établies entre quelques-unes des manifestations chimiques de la vie végétale et l'accomplissement des fonctions physiologiques de la plante présentent, en dehors de leur intérêt propre, celui de soulever des problèmes nouveaux. »

36. Observations physiologiques sur l'acidité chez quelques végétaux. *Bull. des Doct. en pharmacie*, 1903, p. 95.

J'ai pensé que certaines conclusions de ma thèse de doctorat ès sciences pourraient être exprimées d'une manière un peu spéciale. C'est en courbes que je les ai traduites ici.

Cette note résume donc quelques idées générales groupées et comparées entre elles et qui se dégagent de mes recherches effectuées sur l'acidité végétale. Il me suffira de rappeler :

1° La courbe de l'acidité relative chez les plantes non grasses, qui est à peu près invariable pour toute heure du jour ;

2°, 3° Les courbes de l'acidité relative dans les diverses feuilles de Crassulacées, la répartition étant déterminée le matin et le soir ; ces deux courbes présentent des différences considérables ; elles ont des directions à peu près inverses ;

4° La courbe de l'acidité relative des feuilles de plus en plus développées analysées le matin, et ses relations avec la courbe des valeurs nocturnes de $\frac{CO^2}{O}$;

5° La courbe de l'acidité relative des feuilles de plus en plus développées analysées le soir et ses relations avec les courbes des valeurs diurnes de $\frac{CO^2}{O}$ et $\frac{O}{C}$;

6°, 7° Les courbes des diverses valeurs de la teneur en eau et de la transpiration comparées à celles de l'acidité du matin et du soir ;

8° Les courbes des relations entre l'alcalinité des cendres, la teneur en eau et la transpiration.

5° HYDROLOGIE, GÉOLOGIE, MINÉRALOGIE

Pendant les dix années où j'ai été chargé du cours d'hydrologie, minéralogie et géologie, j'ai pensé qu'il était rationnel de pousser certains de nos élèves à entreprendre des travaux sur des questions ressortissant de cet enseignement.

Ce groupe chimique comprend donc : des mémoires effectués en collaboration pour prendre date, des notes d'élève, des thèses de doctorat en pharmacie exécutées, en totalité ou pour la plus grande partie, dans mon laboratoire.

J'énumérerai d'abord les travaux qui ont trait plus particulièrement aux *eaux potables* et je terminerai par ceux qui se rapportent spécialement aux *eaux minérales*.

58. **L'alimentation en eau de la ville de Perpignan** (avec M. J. Estève). *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1907, p. 177.

Perpignan, depuis 912, date où il est fait pour la première fois mention de la ville, a été alimenté bien diversement en eau potable : fontaines, citernes, ruisseau de las Canals, puits ordinaires, puits artésiens, etc. Mais, depuis 1886, l'eau du sous-sol de la Têt a été captée près de Pézilla-de la-Rivière, filtrée et amenée à la ville au moyen d'une galerie.

Comme certaines critiques avaient été formulées au sujet de la valeur de cette eau Fontinale, il y avait lieu d'en faire un examen sérieux.

Nous donnons dans cette note l'analyse chimique de l'eau qui démontre que c'est une eau de montagne « très pure ».

J'ai fait compléter cette étude par M. Estève, en vue d'une thèse de doctorat en pharmacie, dont le chapitre bactériologique a été dirigé par M. Gaucher.

T. 6. J. Estève. — **Les eaux d'alimentation de la ville de Perpignan Leur histoire. Leur rôle au point de vue hygiénique.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1907.

Le volumineux travail de M. Estève débute par des considérations générales sur l'hygiène de Perpignan et sur les origines de la ville ; un long chapitre est écrit sur les fontaines, citernes, ruisseau de las Canals, galeries, filtres, sources, puits ordinaires, puits artésiens qui ont servi pendant des siècles à l'alimentation en eau des habitants ; un autre chapitre relate les projets d'alimentation qui ont été proposés, et ils sont fort nombreux ; et tout cela constitue, au point de vue de l'histoire locale, des documents instructifs.

Viennent ensuite la description détaillée et la critique serrée de l'alimentation actuelle.

Sans doute, les analyses chimiques, nous l'avons vu, permettent de classer l'eau Fontinale parmi les meilleures ; les

analyses bactériologiques la donnent comme « bonne ». Mais M. Estève considère qu'il y aurait mieux à faire : il faudrait augmenter le débit de la captation, mettre la galerie à l'abri des crues de la rivière et de toute autre cause de souillure, avoir enfin une canalisation spéciale qui amènerait de l'eau épurée à l'ozone, par exemple.

Voilà ce que prévoit l'auteur qui a fait suivre son travail de six grandes planches représentant : les plans de l'amenée de l'eau à Perpignan, de la galerie de captation, les détails de la galerie de filtration, des réservoirs, la coupe d'un bassin, enfin une vaste carte détaillée de la canalisation de l'eau à travers les rues et boulevards de la ville.

T. 15. C. Guiu. — **Etude générale des eaux d'alimentation dans le bassin moyen de l'Agly** (*Latour-de-France, Montner, Estagel et Tautavel*) **Etude spéciale de la source saline de Forarade.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1912.

Comme la plupart des travaux de ce genre, la thèse de M. Guiu comprend des généralités sur la composition des eaux et sur leur analyse ; la description des procédés suivis pour les analyses chimiques ou bactériologiques (ces dernières ont été faites dans le laboratoire de M Gaucher) ; l'étude géographique et géologique des communes étudiées : Latour-de-France, Montner, Estagel et Tautavel.

Une fois ces questions exposées, l'auteur décrit très soigneusement tout ce qui a trait aux eaux d'alimentation considérées : prise et mode d'arrivée de l'eau, distribution, fontaines diverses, puits, projets non exécutés, discussion de ces sujets après les avoir étayés par des analyses sérieuses ; cet ensemble constitue, au point de vue de l'hygiène du pays envisagé, un travail de première utilité.

C'est ainsi que, pour Latour-de-France, M. Guiu montre combien il y a pénurie d'eau, combien sont exposés les habitants à absorber des eaux souillées, combien il y a urgence à réaliser un projet d'abduction décidé en principe.

Montner, au contraire, a des eaux de très bonne qualité : les travaux de captation ont été bien exécutés ; il y aurait simplement quelques légères améliorations à poursuivre.

Pour Estagel, l'auteur met en lumière le manque de propreté de la ville, les infiltrations et les souillures faciles des eaux, la nécessité d'étudier un projet sérieux d'alimentation.

Tautavel donne lieu à des observations de même nature.

Enfin, M. Guiu analyse les eaux de la station minérale de Forarade, classée comme purgative sulfatée terreuse par Anglada. L'auteur montre l'identité de composition de cette eau avec celle de Vittel et les propriétés médicales justifient cette comparaison.

Une carte de la vallée de l'Agly et des environs situe parfaitement la région étudiée par M. Guiu.

T. 20. Mlle A. Gros. — **Les eaux d'alimentation de la ville d'Apt.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1914.

Après une introduction, la longue thèse de Mlle A. Gros comprend six chapitres, des conclusions et un appendice.

L'historique nous renseigne sur les origines de la ville d'Apt, sur l'occupation romaine de la région et les vestiges qui en restent, sur la prospérité de la ville aux premiers siècles de notre ère, etc.

Le chapitre II est une étude géologique et orographique de la région aptésienne ; il y est décrit la situation géologique et la formation de la contrée avec les coupes des terrains, la disposition des sources et leur débit, etc.

Viennent alors les descriptions de l'analyse chimique et de l'analyse bactériologique ; et ces analyses sont appliquées à diverses sources exploitées depuis longtemps (Saint Martian, Viton, Ramades), ainsi qu'à certains puits. De cet examen découlent des conclusions qui sont décrites très nettement après l'étude de chaque eau, et la comparaison des différentes sources entre elles est faite ensuite avec beaucoup de justesse : l'auteur ne craint pas de

déclarer ces diverses eaux dangereuses parfois ou de qualité inférieure le plus souvent, et d'en donner les raisons.

Mais comme depuis peu la ville d'Apt est alimentée par une nouvelle source (eau des Bégudes), il importait d'en faire l'examen sérieux : c'est une eau pure, mais son captage laisse à désirer. son périmètre de protection est dérisoire, sa proximité avec des terres arables et avec le ruisseau du Calavon rend sa souillure facile.

Il y a donc encore beaucoup à faire pour mettre la population d'Apt à l'abri de toute contamination hydrique : c'est ce que M[lle] A. Gros a fait très justement ressortir dans sa thèse qui se termine par des observations pluviométriques, un tableau des sources avec une carte hydrologique de la région aptésienne.

La partie bactériologique de cette thèse a été dirigée par mon collègue M. Gaucher.

T. 23. A. Lespinasse. — **Les eaux d'alimentation des principaux centres de la Guinée française. Leur rôle au point de vue hygiénique. Etude chimique et bactériologique.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1916.

L'auteur de ce travail, pharmacien des troupes coloniales, ayant séjourné pendant quelque temps en Guinée, était bien placé pour mener convenablement cette étude.

Quelques considérations générales sur l'hydrologie et sur l'alimentation en eau potable des agglomérations humaines précèdent les notions que donne tout d'abord M. Lespinasse sur la géographie, l'ethnographie, la géologie. la climatologie, l'histoire de la Guinée française.

L'alimentation en eau potable de la ville de Conakry fait l'objet d'un chapitre spécial d'historique : c'est l'exposé de tout ce qui a été fait dans cette ville au point de vue qui nous occupe.

Mais l'auteur ne s'en est pas tenu à ces simples descriptions. Par les méthodes classiques d'analyse chimique, micrographique, bactériologique, qu'il rapporte brièvement, il passe successivement en revue : les eaux de Conakry, remarquables par

leur faible degré hydrotimétrique et leur absence à peu près complète de chaux (c'est un fait général pour toutes les eaux de la Guinée) ; elles sont, en outre, assez riches en microbes, sans être dangereuses ; les eaux des puits et ruisseaux des environs de Conakry qui ne doivent être absorbées qu'après purification préalable ; les eaux de Kindia, d'excellente qualité ; les eaux de Mamou, pures à l'origine et contaminées par des infiltrations d'eau souillée ; les eaux de Dabola contaminées par les eaux de surface avec apport de déchets d'agglomérations humaines ; les eaux de Kouroussa provenant directement du Niger, et renfermant assez de matières organiques pour qu'il soit imprudent de les consommer sans purification préalable ; les eaux de Kankan, également suspectes.

Et M. Lespinasse, qui a porté ses investigations sur des eaux puisées à 600 kilomètres de sa demeure habituelle, ainsi qu'on vient de s'en rendre compte, termine son travail par un petit chapitre pratique sur la purification des eaux de boisson aux colonies.

T. 24. G. Belcikowski. — **Aperçu de guerre sur les eaux d'alimentation des Vosges et de la plaine d'Alsace.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1917.

Le titre seul de cette thèse montre que l'auteur n'a pas la prétention d'avoir fait un travail dans les conditions ordinaires d'un laboratoire bien outillé, bien organisé, bien tranquille. C'est sur le front, en pleine guerre, avec des moyens de fortune, en s'aidant des méthodes sommaires d'analyse indiquées pour ce genre de recherches que M. Belcikowski a fait ses analyses et écrit son mémoire.

En s'aidant d'une carte hydrogéologique qu'il a clairement tracée pour les Vosges et la plaine d'Alsace, l'auteur passe en revue les eaux de nombreuses localités appartenant successivement aux zones des terrains granitiques et métamorphiques, des terrains occupés par les grès, des terrains jurassiques, des terrains d'alluvions (anciennes et modernes, terrasses d'alluvions du Rhin).

« Il y a lieu, conclut-il, de surveiller tout particulièrement les eaux des roches granitiques et métamorphiques, du jurassique et des hautes terrasses d'alluvions (régions des puits et, d'une manière générale, toutes les sources et tous les puits qui risqueront d'avoir été contaminés par le séjour prolongé des troupes. Dans l'Alsace reconquise, l'administration française trouvera une excellente occasion de donner quelques bonnes leçons à la fameuse organisation allemande, si soucieuse de progrès scientifique, et qui a laissé ce pays dans des conditions hygiéniques déplorables. »

51. **Sur quelques eaux minérales des Fumades** (avec M. J. Delorme). *Bull. Soc. Chim.* (3), t. 33, p. 998, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1905, p. 672.

La station hydrominérale des Fumades utilise une dizaine de sources. Deux surtout paraissaient intéressantes à examiner de près, à cause de leur emploi fréquent : la source Romaine servant à la véritable médication des Fumades, externe et interne, la source Zoé utilisée comme boisson de table et constituant une sorte d'adjuvant du traitement général.

Nous avons effectué l'analyse de ces deux sources ; elles présentent une composition qualitative identique, mais la seconde est quatre fois moins chargée que la première (0 gr. 97 de minéralisation totale au lieu de 3 gr. 39). Ce sont des eaux sulfatées calciques et magnésiennes, faiblement chlorurées, ne renfermant pas de sulfure, mais bien de l'hydrogène sulfuré libre et un peu d'hyposulfite. Nous proposons d'en faire le groupe « des eaux sulfureuses accidentelles à hydrogène sulfuré libre ».

M. Delorme a poursuivi cette étude en vue d'une thèse de doctorat en pharmacie et dont toute la partie chimique a été exécutée dans mon laboratoire.

T. 3. J. Delorme. — **Etude sur les eaux sulfureuses des Fumades.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1905.

Je me contenterai d'indiquer ici ce qui constitue ma collaboration à cette thèse et qui a trait aux caractères physiques et chimiques des eaux, c'est-à-dire à la deuxième partie du travail.

Les méthodes d'analyse employées, après avoir été clairement résumées, sont appliquées aux diverses sources de la station : Romaine, Zoé, Jean, Pierre, Etienne, Thérèse.

Des tableaux portent le résultat de l'analyse par litre, le groupement hypothétique des éléments, le même groupement en supposant les sels hydratés.

Il en résulte que, si on les compare aux travaux antérieurs (de Béchamp, en particulier), les analyses montrent que certaines sources ont diminué en minéralisation (Thérèse) ; d'autres n'ont pas subi de modifications (Etienne), etc. Les variations de l'hydrogène sulfuré d'une source à l'autre sont mises en évidence, et l'auteur insiste à nouveau sur l'état de ce gaz dans les eaux ; ce caractère et l'absence de sulfure en font des eaux sulfureuses très spéciales, ainsi que nous l'avons dit dans la note précédente.

T. 17. J. Maury. — **Géologie, minéralogie, hydrologie du Lodévois.** *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1912.

En donnant à M. Maury le sujet de sa thèse, j'ai voulu, par un travail personnel de l'auteur, jeter un coup d'œil général sur le Lodévois. C'est ce qui a été fait.

La plupart des formations géologiques sont représentées dans cette région. L'ère primaire, avec ses diverses divisions, s'y rencontre nettement caractérisée par les ardoisières et par la Ruffe lodévoise (marnes permiennes). Les terrains secondaires ne sont pas moins riches : le trias avec ses trois divisions, le lias qui entoure tout le Lodévois avec ses calcaires compacts et ses

marnes supraliasiques d'où jaillissent de belles sources. les divers étages du jurassique, qui forment tout le plateau du Larzac, au sol aride et sec. Quant au tertiaire, il est moins bien marqué Quelques formations quaternaires et des traces éruptives nombreuses s'observent également. Et, pour tous ces étages, M. Maury a donné les fossiles qu'il a recueillis ; il a reproduit même les plus caractéristiques

La partie minéralogique relate, d'abord, quelques uns des travaux anciens qui ont été effectués dans la mise en valeur du sous-sol de la région ; l'auteur en a visité un grand nombre ; il en atteste l'importance. Puis, il énumère les travaux miniers plus modernes : calamine, galène, pyrite, chalcopyrite, barytine, gypse, calcaires, phosphates, silice, etc , ont eu, ou possèdent encore, ou pourraient être des exploitations plus ou moins prospères.

L'étude hydrologique de Lodève et de ses environs est faite dans la troisième partie. M. Maury analyse les eaux d'alimentation de la ville ; il montre que des travaux seraient nécessaires pour les mettre à l'abri de toute souillure.

Les eaux minérales situées non loin de Lodève (Valzs, Nérac) sont également décrites et analysées.

Enfin, une carte géologique très nette du Lodévois termine cet ouvrage.

N. 21. E. CANALS. — **Analyse de deux minerais.** *Bull. de Pharm. du Sud Est*, 1913, p. 355.

Deux minerais m'avaient été envoyés de Decazeville : ils provenaient des alentours de la curieuse exploitation de charbon connue sous le nom de « mine découverte ». J'ai prié M. Canals d'en faire l'analyse et les résultats en ont été publiés dans cette note.

105. **L'arsenic et le manganèse dans les eaux de Thuès-les-Bains** (avec M. F. JADIN). *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1914, p. 189.

Les eaux de Thuès les Bains ont été étudiées par nous d'abord, puis par deux de nos élèves, MM. Canals et Trinquier.

Nous avons montré que les sources de Thuès-les Bains ne contiennent que de très faibles traces de manganèse ; cette observation ne doit plus nous surprendre, puisque nous verrons ultérieurement que les eaux sulfurées sodiques des Pyrénées sont peu riches en cet élément (115).

Par contre, la proportion d'arsenic qu'elles renferment est assez appréciable : une des sources les plus exploitées (Hortet ou n° 4) en contient sept millièmes de milligramme par litre.

Quant aux sulfuraires prélevées par nous-mêmes dans trois sources, elles contiennent une proportion très accusée d'arsenic et de manganèse.

N. 24. E. Canals et J. Trinquier. — **Sur la composition chimique des gaz spontanés des sources thermales de Saint André et la Grotte de Thuès les-Bains.** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1914, p. 140.

Les auteurs concluent à l'absence de H^2S dans les gaz spontanés de ces sources. Ces gaz sont formés par de l'azote presque pur (97 à 98 p. 100).

N. 25. E. Canals et J. Trinquier. — **Les sources de Saint-André et la Grotte de Thuès-les-Bains** *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1914, p. 293.

Les sources Saint-André et la Grotte ont une composition chimique identique, une même sulfuration, des dégagements de gaz tout à fait comparables ; elles doivent avoir une même origine.

T. 21. J. Trinquier. — **Etude sur les eaux sulfureuses de Thuès les-Bains** (P.-O.). *Thèse de doctorat en pharmacie*, Montpellier, 1914.

L'auteur a divisé son travail en trois parties.

Dans la première partie se trouve tout d'abord l'historique de la station de Thuès-les-Bains qui date seulement de la moitié

du XIXe siècle ; vient ensuite l'exposé de la situation géographique et géologique de la station : Thuès, Canaveilles, Le Vernet, Molitg, Amélie-les-Bains, La Preste, forment une sorte de ceinture semi-circulaire autour du massif du Canigou et possèdent entre elles des relations très étroites quant à l'origine et à la nature de leurs eaux. Les eaux de Thuès sont divisées en trois groupes : Saint-André, Exalada, la Cascade ; leur débit est abondant (près de 2.000 mètres cubes par vingt-quatre heures) ; leur thermalité est élevée : l'une d'elles (la Cascade) arrive même à 81 degrés.

Dans la deuxième partie sont décrits d'abord les caractères physiques des eaux ; puis l'analyse chimique est faite avec soin et se termine par des tableaux indiquant la composition des sources étudiées et le groupement hypothétique de leurs éléments.

Enfin, la troisième partie est consacrée à l'analyse des gaz.

M. Trinquier résume son travail dans les conclusions. Il montre que ces eaux sulfurées sodiques ont parfois perdu leur caractère sulfureux (quelques-unes sont devenues des sulfureuses dégénérées). Il fait particulièrement ressortir que les eaux de Thuès-les-Bains sont « des eaux sulfurées sodiques sans hydrogène sulfuré libre » ; c'est là un résultat intéressant.

81. **Origine et activité thérapeutique des eaux minérales.** *Mém. de l'Acad. des sciences et lettres de Montpellier* (2), t. 4, p. 171.

Ainsi que le fait prévoir ce titre, je résume dans une première partie les diverses théories qui ont été données par les géologues et hydrologues pour expliquer l'origine des eaux minérales ; dans une deuxième partie, je fais un travail de critique du même ordre à propos des explications nombreuses et parfois fantaisistes qui ont été proposées pour justifier l'activité thérapeutique de ces mêmes eaux.

Ce mémoire a été communiqué à la séance publique de l'Académie des sciences et lettres de Montpellier, le 18 mai 1911.

6° ARSENIC ET MANGANÈSE DANS LES VÉGÉTAUX

Si la présence de l'arsenic normal dans le règne animal était parfaitement démontrée, il n'en était pas de même pour le règne végétal ; les recherches sur cette question étaient fort peu nombreuses et se réduisaient à peu près exclusivement aux travaux de Stein (1850) et d'A. Gautier (1900).

En présence de ce petit nombre de travaux, M. Jadin et moi avons songé à étendre le sujet aux végétaux les plus variés, de façon à dégager, si possible, quelques lois d'ensemble.

Armés de notre flacon producteur d'hydrogène (86) dont il va être question, nous avons effectué de multiples dosages sur les produits résultant de la destruction de la matière organique végétale par la méthode d'A. Gautier modifiée par G. Bertrand.

Bientôt après avoir entrepris nos recherches sur l'arsenic, nous avons songé à étudier, parallèlement, dans les végétaux, la présence du manganèse.

Leclerc, Maumené, Pichard avaient fait quelques déterminations, fort incomplètes, d'ailleurs. Seule, la présence du manganèse dans les animaux venait d'être précisée et généralisée par G. Bertrand et Medigreceanu.

Par la méthode colorimétrique au persulfate de potassium, en présence de nitrate d'argent, nous avons dosé très facilement le manganèse dans les cendres des végétaux, convenablement traitées.

J'ajouterai que nous avons étendu, avec succès, cette étude aux eaux d'alimentation et aux grands groupes d'eaux minérales françaises.

Les notes qui suivent, présentées presques toutes à l'Académie des sciences, constituent donc un ensemble de travaux de chimie végétale et de chimie hydrologique poursuivis pendant près de cinq années.

Et nous avons eu l'extrême satisfaction de voir nos efforts couronnés par le *prix Lonchampt* que nous a attribué l'*Institut de France* avec 3.000 francs, en 1915.

86. **Appareil producteur d'hydrogène pour la recherche de l'arsenic dans la méthode de Marsh** (avec M. F. Jadin). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 5, p. 233.

La conception de cet appareil marque le début de notre collaboration en vue de la recherche de l'arsenic chez les végétaux.

Les appareils de Marsh préconisés par A. Gautier et G. Bertrand nous ont paru susceptibles d'être perfectionnés : en particulier, le flacon producteur d'hydrogène méritait de retenir l'attention de tout chimiste s'occupant de cette question délicate de dosage d'arsenic.

Nous avons imaginé une sorte de flacon Durand à trois tubulures, que M Berlemont a construit sur nos indications et que nous décrivons avec tous les détails voulus dans notre mémoire.

Notre appareil présente toutes les garanties d'exactitude désirables ; il élimine, fort simplement, toute trace d'oxygène ; il nous a permis d'obtenir des anneaux très nets avec un millième de milligramme d'arsenic. Nous nous en sommes servis, presque journellement, pendant plusieurs années.

104. **Quelques observations sur l'emploi de l'appareil de Marsh** (avec M. F. Jadin). *Bull. Soc. Chim.* (4), t. 15, p. 394.

Nous montrons, dans cette communication à la Société chimique, que le coton servant à dessécher l'hydrogène, dans l'appareil de Marsh, doit être soigneusement changé, après chaque opération, surtout lorsque celle-ci a porté sur de fortes quantités d'arsenic (expertise toxicologique, par exemple). Si l'on ne prend pas cette précaution, les déterminations ultérieures peuvent être inexactes, et s'il s'agit de recherches d'arsenic normal, c'est-à-dire à l'état de traces le plus souvent, on peut être amené à des conclusions erronées.

88. **Sur la présence de l'arsenic dans quelques aliments végétaux** (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad. Sc.*, t. 154, p. 893.

Cette note est la première de la série portant des résultats. Elle relate les chiffres donnés par l'analyse des aliments végétaux suivants : deux champignons, six légumes secs, dix-sept légumes frais, quatre fruits secs, sept fruits frais.

Partout nous avons trouvé et dosé de l'arsenic : ces aliments introduisent donc, tout naturellement, dans le corps animal, une certaine quantité du métalloïde étudié.

90. **Sur la présence de l'arsenic dans quelques plantes parasites et parasitées** (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad. Sc.*, t. 155, p 291.

Nous avons analysé ici des plantes à caractères physiologiques bien différents de celles précédemment étudiées, afin de nous rendre compte de l'influence du terrain sur la proportion plus ou moins forte d'arsenic dans les végétaux. Chez les plantes parasites, en effet, l'arsenic, s'il y existe, ne peut provenir que du support servant d'intermédiaire.

Or, les dix neuf échantillons de plantes parasites examinés contenaient de l'arsenic. Cet élément est donc indispensable à la vie cellulaire.

Qui plus est, les végétaux parasites ont une teneur en arsenic souvent fort variable de celle des parasités qui les soutiennent ; une seule espèce (le Gui, que nous avons étudié sur six hôtes différents) présente dans la teneur en arsenic une certaine uniformité, bien que les supports soient riches de manière fort différente.

95. **Présence de l'arsenic dans le règne végétal** (avec M. F. Jadin). *A. F. A. S. C. R. 41e session*, Nimes, p. 844.

Nous avons groupé les résultats obtenus jusqu'ici et les avons communiqués au Congrès de Nimes de l'A. F. A. S., dans la section des sciences pharmacologiques, nouvellement créée.

93. **La présence de l'arsenic dans le règne végétal** (avec M. F. Jadin). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 6, p. 529, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1912, p. 597.

C'est un mémoire d'ensemble assez complet, qui comprend les chiffres fournis par nos recherches portant déjà sur quatre-vingt-cinq végétaux appartenant à trente-deux familles botaniques différentes.

Nous portons, dans un grand tableau, les noms des plantes étudiées, leur origine, les quantités du mélange nitro-sulfurique et d'acide sulfurique employées pour traiter 200 grammes de substance, les chiffres en arsenic (en milligrammes) trouvés pour 100 grammes d'organe frais et d'organe sec.

Voici les conclusions de ce travail :

« 1° La présence de l'arsenic dans le règne végétal paraît être générale ;

» 2° Même lorsqu'elles ne sont pas directement en relation avec le terrain (plantes parasites), les plantes contiennent une certaine dose d'arsenic, élément indispensable à leur bon développement ;

» 3° Il n'existe aucune relation entre la teneur en arsenic du parasite et celle de son support ;

» 4° Considéré à l'état sec, un végétal fournit des chiffres en arsenic qui semblent donner des indications plus sincères qu'à l'état frais ;

» 5° A part quelques cas isolés (guis), de l'analyse d'une plante on ne peut tirer des indications très nettes sur la teneur en arsenic d'autres plantes appartenant au même groupe botanique ;

» 6° Dans une même plante, les parties chlorophylliennes sont plus riches en arsenic que les parties privées de lumière ;

» 7° Une des origines de l'arsenic normal trouvé dans les organes des animaux réside dans les végétaux qui sont absorbés comme aliments. »

91. **Quelques déterminations quantitatives du manganèse dans le règne végétal** (avec M. F. JADIN). *C. R. Acad. Sc.*, t. 155, p. 406.

Reprenant la question des aliments végétaux et des plantes parasites et parasitées, nous avons effectué des dosages de manganèse sur les mêmes espèces précédemment analysées au point de vue de l'arsenic (88, 90). Les considérations que j'ai développées plus haut, à propos de l'arsenic, étaient applicables au manganèse ; nous les avons vérifiées.

96. **Répartition du manganèse dans le règne végétal** (avec M. F. JADIN). *A. F. A. S. C. R.*, 41ᵉ *session*, Nimes, p. 849.

Note faisant pendant à celle de l'arsenic (95) et qui constitue notre communication au Congrès de Nimes, en 1912.

94. **La répartition du manganèse dans le règne végétal** (avec M F. JADIN). *Journ. de Pharm. et de Chim.* (7), t. 7, p 155, et *Bull. de Pharm. du Sud-Est*, 1913, p. 85.

Ce long mémoire résulte des dosages du manganèse effectués sur les nombreux végétaux dont j'ai déjà parlé.

Un tableau d'ensemble relate le nom des quatre-vingt-cinq plantes étudiées, leur teneur en eau et en cendres, les quantités pour cent (en milligrammes) de manganèse rapportées au poids frais, au poids sec et aux cendres.

Ces séries de chiffres envisagées à divers points de vue nous ont permis de constater :

1° La teneur énorme en eau des cellules végétales ;

2° La grande variabilité dans la proportion des cendres contenues dans les divers organes végétaux ;

3° La présence générale du manganèse dans le règne végétal ;

4° Les variations importantes qui résultent des comparaisons,

suivant qu'on rapporte les chiffres au poids frais, au poids sec ou aux cendres du végétal ;

5° Les avantages qu'il y a à établir les comparaisons sur les cendres végétales.

Viennent ensuite quelques conclusions plus spéciales :

6° La teneur en manganèse des végétaux d'une même famille ne peut être considérée comme identique pour tous les membres de cette famille, malgré certains rapprochements intéressants ; des variations notables existent même souvent dans la teneur en manganèse d'une même plante analysée en des régions différentes ;

7° Nulle relation n'est évidente entre le parasite et le parasité au point de vue de leur teneur en manganèse ;

8° Les organes chlorophylliens paraissent, dans un végétal, être plus riches en manganèse que les parties souterraines ;

9° Une des sources importantes du manganèse normal dans les tissus animaux réside dans les aliments d'origine végétale.

99. L'arsenic et le manganèse dans les feuilles jeunes et âgées (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad. Sc.*, t. 156, p. 2023.

Après les publications précédentes faites séparément pour l'arsenic et le manganèse, nous avons pensé que la plupart des conclusions étant applicables aux deux éléments, nous pouvions réunir, dans nos mémoires, les résultats obtenus pour l'un et pour l'autre.

Dans cette note, nous examinons l'arsenic et le manganèse dans les feuilles jeunes et âgées, car notre attention avait été attirée par ce fait que des différences paraissaient exister dans un même végétal, en particulier suivant l'activité de croissance de ses organes.

Sur sept espèces végétales, nous avons constaté que l'âge d'un organe végétal influe énormément sur les nombres trouvés pour la teneur en arsenic et en manganèse ; les différences sont moins sensibles si on rapporte les résultats au poids sec ; elles sont

même parfois d'ordre inverse, si on les rapporte au poids des cendres.

Nous avons là une occasion d'insister sur « la nécessité, dans les recherches de chimie végétale, de bien établir le point de départ, c'est-à-dire le poids frais, le poids sec ou les cendres de l'organe mis en œuvre ». Il faut que, pour vérifier des expériences, les auteurs qui suivront puissent se placer dans des conditions identiques.

106. **L'arsenic et le manganèse dans quelques produits végétaux servant d'aliments aux animaux** (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad. Sc.*, t. 159, p. 268.

Etant donné que nos expériences ont généralisé la présence de l'arsenic et du manganèse dans le règne végétal, nous avons songé à faire la démonstration expérimentale de l'introduction de ces éléments dans le corps des animaux (cheval, bœuf, mouton, porc, oiseaux de basse cour, etc.), et, partant, dans l'organisme humain.

Quinze aliments végétaux fort variés ont été étudiés et dosés.

Partout, l'arsenic et le manganèse s'y trouvaient, quoique en proportions variables, cela se conçoit. Les chiffres se rapportant au poids sec et aux cendres sont surtout intéressants à retenir.

L'origine alimentaire de l'arsenic et du manganèse est donc ainsi surabondamment démontrée.

118. **Quelques considérations sur la présence, la répartition, le rôle de l'arsenic et du manganèse dans le règne végétal** (avec M. F. Jadin). *Rev. scientif.*, 1916, p. 589.

Les divers mémoires que nous venons d'analyser méritaient d'être envisagés dans leur ensemble. Sans revenir sur les chiffres exprimant des résultats analytiques, nous avons pensé qu'il

convenait de donner une vue générale de la présence, de la répartition et du rôle de l'arsenic et du manganèse dans le règne végétal, en faisant ressortir les grandes conclusions qui s'en dégagent.

C'est pourquoi, après avoir rappelé les travaux de nos devanciers sur la question, nous examinons successivement :

1° Les méthodes analytiques que nous avons utilisées pour la recherche et le dosage de l'arsenic et du manganèse ;

2° La généralité de la présence de l'arsenic et du manganèse dans les végétaux ;

3° La richesse comparée en arsenic et en manganèse des organes chlorophylliens et souterrains des feuilles jeunes et âgées ;

4° L'arsenic et le manganèse dans les plantes parasites et parasitées ;

5° L'origine de l'arsenic et du manganèse dans le règne animal ;

6° Le rôle de l'arsenic et du manganèse dans les végétaux.

Par cette vue d'ensemble d'une question sur laquelle pendant longtemps nous avons réfléchi, nous avons apporté notre modeste contribution à la solution d'un des nombreux et complexes problèmes de biologie végétale.

7° MANGANÈSE DANS LES EAUX

100. **Le manganèse dans les eaux d'alimentation et les eaux minérales** (avec M. F Jadin). *C. R. Acad. Sc.*, t. 157, p. 338.

Ainsi que je l'ai indiqué déjà, pour compléter nos recherches sur le manganèse, nous avons entrepris l'étude des eaux minérales françaises.

Mais tout d'abord, nous avons voulu nous rendre compte si les eaux d'alimentation contenaient des traces appréciables de cet élément.

De nos expériences effectuées sur les eaux prélevées dans les principales villes du Midi (Perpignan, Béziers, Cette, Montpellier, Nimes, Marseille, Toulon, Nice), il résulte que le manganèse ne peut y être vraiment décelé avec netteté, sauf dans les eaux provenant de massifs montagneux, où il y en a quelques traces.

Tout autres sont les premiers résultats obtenus avec quelques eaux minérales (Vichy, le Boulou).

C'est ce que montre d'emblée cette première note de chimie hydrologique. L'étude méthodique des différents groupes hydrologiques français a été, dès lors, poursuivie, et elle nous a permis d'effectuer des comparaisons intéressantes.

103. **Le manganèse dans quelques sources du massif vosgien** (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad. Sc.*, t. 158, p. 903.

Le massif vosgien qui comprend les eaux de la Lorraine (Dolaincourt, Vittel, Contrexéville, Martigny, etc.) et les eaux des Vosges proprement dites (Plombières, Luxeuil, Bussang, etc.) nous a fourni quelques résultats importants.

Voici les conclusions que nous en avons tirées (certaines d'entre elles pourraient être reprises pour chaque massif) :

« 1° Les eaux minérales de la région des Vosges ne possèdent pas exactement la même teneur en manganèse dans tout le massif... ;

» 2° Elles renferment des doses très différentes de manganèse suivant la source examinée, bien qu'appartenant à la même station ;

» 3° La teneur en manganèse semble bien être en relation avec la quantité de fer qu'elles contiennent ;

» 4° Il peut être de quelque profit de faire appel aux dosages de manganèse, faciles à exécuter dans le résidu de l'évaporation des eaux, lorsqu'il s'agit, pour l'application de la loi sur les fraudes, de procéder à l'identification de certaines eaux minérales. »

107. **Le manganèse dans quelques sources du massif central** (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad. Sc.*, t. 159, p. 332.

Passant au massif hydrologique le plus important de notre pays, nous avons fait les mêmes déterminations sur soixante-douze sources appartenant à dix-huit stations différentes du Plateau central.

Les quatre conclusions déjà données pour les Vosges sont applicables ici. De plus :

« Les eaux du massif central sont, dans l'ensemble, beaucoup plus riches en manganèse que celles du massif vosgien. La constitution bicarbonatée entraîne bien, comme nous l'avons supposé, une teneur élevée en manganèse, puisque, dans la majorité des sources, les chiffres obtenus dépassent presque toujours le cinquième du milligramme et même parfois le milligramme... »

Nous attirons, enfin, l'attention des hydrologues sur le parti qu'ils pourront peut-être tirer un jour de la présence, dans les eaux vivantes, de cet élément qui favorise au plus haut point les phénomènes d'oxydation. N'y aurait-il pas, non plus, quelque relation à établir entre le pouvoir catalytique des eaux minérales mis en lumière dans ces derniers temps et leur richesse en manganèse ?

108. **Le manganèse dans quelques sources minérales du Plateau central** (avec M F. Jadin). *A. F. A. S.*, 43[e] *session*, p. 878, et *Journal de Pharm. et de Chim.* (7), t. 10, p. 412.

Par suite de l'importance du groupe considéré, nous avons pensé qu'il convenait d'exposer avec plus de détails les résultats de nos analyses. C'est ce que nous avons fait dans une communication au Congrès de l'A. F. A. S., au Havre, en 1914, que nous avons reproduite dans le *Journal de Pharmacie et de Chimie*.

Nous donnons, dans ce mémoire, des détails sur le mode opé-

ratoire du dosage du manganèse dans les eaux, et un grand tableau indique le nom des soixante-douze sources analysées, avec leur richesse en manganèse par litre (en milligrammes).

Sans répéter ici les conclusions déjà inscrites plus haut, il se dégage de cet ensemble une plus grande homogénéité de teneur en manganèse que dans le massif vosgien.

114. **Le manganèse dans quelques sources du massif alpin** (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad. Sc.*, t. 162, p. 196.

Les Alpes sont infiniment moins pourvues en sources thermo-minérales que l'Auvergne ; la constitution des eaux les sépare, d'ailleurs, de ces dernières et, par leur plus forte minéralisation, les différencie également des eaux thermales des Vosges.

Quinze sources appartenant à neuf stations différentes (Aix-les-Bains, Challes, Evian, Amphion, Allevard, Uriage, Salins-le-Moutiers, Brides, Saint-Gervais) ont été analysées.

Envisagées dans leur allure d'ensemble, les sources minérales du massif alpin semblent s'écarter à la fois des eaux du massif central et du massif vosgien en ce qui concerne leur teneur en manganèse : elles sont moins riches que les premières et plus chargées que les secondes.

115. **Le manganèse dans quelques sources du massif pyrénéen** (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad. Sc.*, t. 162, p. 393.

Le massif pyrénéen, remarquablement riche en eaux thermales, constitue un type particulier non étudié par nous, jusqu'ici. Aussi, avons-nous jugé indispensable de porter notre attention sur les nombreuses stations de cette région.

Soixante-quatre sources réparties entre vingt et une stations ont été examinées. Et de cet ensemble découlent quelques conclusions nouvelles :

1° Les stations sulfurées sodiques des Pyrénées contiennent une quantité extrêmement faible de manganèse ;

2° Il y a un certain parallélisme entre la minéralisation des sources et leur richesse en manganèse. De multiples observations nous ont permis des comparaisons entre certaines eaux des Pyrénées et les sources des Vosges, des Alpes ou du Plateau central; Salies-de-Béarn, quinze fois plus chargé que Salins le-Moutiers, contient dix fois plus de manganèse ; le Boulou est à peu près identique à Vichy, etc.

Mais si les eaux sulfurées sodiques sont très peu chargées en manganèse, il est curieux de constater que la végétation algologique qui se développe dans ces sources est fort riche en ce métal; nos déterminations sur les sulfuraires de Thuès-les-Bains et la barégine de Barèges sont tout à fait caractéristiques à cet égard; et cela démontre, une fois de plus, que le manganèse doit jouer un rôle essentiel dans les phénomènes biologiques.

117. Le manganèse dans quelques sources rattachées au massif central et dans quelques stations de la plaine du Languedoc (avec M. F. Jadin). *C. R. Acad. Sc.*, t. 162, p. 643.

Dans cette note, qui donne les résultats de onze stations avec vingt-trois sources, nous avons d'abord rapporté l'analyse de Condillac. La teneur en manganèse des sources de cette station fournit un argument de plus en faveur de son rattachement au Plateau central, bien que le Rhône l'en sépare.

Nous avons ensuite montré que certaines stations plus méridionales peuvent être comparées à Condillac, au point de vue de leur richesse en manganèse (Sylvanès, Andabre, Lamalou); d'autres sont plutôt à rapprocher des eaux d'Evian ou d'Alet (Avène, Lacaune); il en est de sulfurées comme celles des Alpes ou des Pyrénées (les Fumades, Euzet); Balaruc rappelle Salins-le-Moutier, etc.

Si les eaux de la montagne Noire sont bien à leur place dans le groupe des sources du massif central, celles de la plaine du Languedoc n'ont pas, dans l'ensemble, une homogénéité suffisante pour permettre d'en faire un groupe nettement différencié.

123. **Le manganèse dans les eaux minérales françaises** (avec M. F. Jadin). *Rev. scientif.*, 1917, p. 459.

Ainsi que nous l'avions déjà fait pour l'arsenic et le manganèse dans le règne végétal, nous avons tenu à réunir en un travail d'ensemble nos recherches sur le manganèse dans les eaux minérales des divers massifs hydrologiques français.

Mais la question est envisagée ici à un point de vue général de vulgarisation, pourrait-on dire.

Voici les chapitres successifs de notre mémoire :

1° Dosage du manganèse dans les eaux minérales ;

2° Résultats généraux des dosages. Teneur variable en manganèse des sources minérales ;

3° Teneur en manganèse des eaux minérales et leur constitution chimique ;

4° Importance du dosage du manganèse dans les eaux minérales ;

5° Rôle du manganèse dans les eaux minérales.

Nous pensons, encore ici, avoir mis en relief l'intérêt chimique et biologique qui s'attache au manganèse considéré comme un des éléments constitutifs des eaux minérales. Et nos résultats nous paraissent avoir quelque portée, puisqu'ils proviennent de l'examen de cent quatre-vingt-treize sources appartenant à soixante cinq stations minérales différemment réparties sur notre sol, au point de vue géographique.

132 **Quelques considérations sur la richesse en manganèse des eaux minérales françaises** (avec M. F. Jadin). *Gazette des Eaux*, 1918 (sous presse).

Article écrit plus particulièrement pour les médecins des villes d'eaux ; en dehors du rappel des données ci-dessus, nous exposons très en détail et en de grands tableaux tous les résultats analytiques acquis.

Je ne saurais terminer l'exposé de la série des travaux sur l'arsenic et le manganèse dans les végétaux ou dans les eaux, sans donner le rapport de la commission du *prix Lonchampt* (*C. R. Acad. Sc.*, t. 161, pp. 897-900).

Commissaires : MM. Chauveau, Roux, Prillieux, Laveran, Dastre, Mangin ; Guignard, rapporteur :

« M. *Fernand Jadin*, professeur, et M. *Albert Astruc*, professeur adjoint à l'Ecole supérieure de pharmacie de Montpellier, ont poursuivi, dans ces dernières années, des recherches dont les unes ont porté sur la présence et le dosage de l'arsenic et du manganèse dans le règne végétal, les autres sur le dosage de ce dernier élément dans les eaux d'alimentation et les eaux minérales.

» A la suite des importants travaux de M. Armand Gautier et de M. Gabriel Bertrand, qui avaient permis de conclure à l'existence normale de l'arsenic chez l'homme et les animaux, la question se posait de savoir si l'étude des végétaux ne conduirait pas au même résultat.

» Déjà l'arsenic avait été rencontré par M. Armand Gautier et par d'autres chimistes dans certaines algues et dans quelques substances alimentaires de nature végétale ; mais ces observations fragmentaires ne nous renseignaient pas suffisamment sur la répartition de ce corps dans les plantes.

» Après avoir imaginé un dispositif spécial réalisant un nouveau perfectionnement de l'appareil de Marsh, MM. Jadin et Astruc ont recherché et dosé l'arsenic dans plus d'une centaine de plantes, servant pour la plupart à l'alimentation de l'homme ou des animaux, et appartenant aux groupes botaniques les plus divers. Ces premières investigations ont montré, en premier lieu, que la présence de l'arsenic dans le règne végétal doit être considérée comme générale ; en second lieu, que l'arsenic rencontré dans l'organisme de l'homme et des animaux doit provenir, tout au moins en partie, des aliments d'origine végétale La comparaison des différentes parties d'une même plante indique aussi que les organes aériens, pourvus de chlorophylle, sont plus riches en arsenic que les organes souterrains soustraits à l'influence

de la lumière ; d'autre part, si l'on considère les feuilles d'une même plante, on remarque que la teneur en arsenic augmente avec l'âge.

» Serrant alors la question de plus près, les auteurs se sont demandé si la quantité d'arsenic contenu dans la plante était proportionnelle à la teneur en arsenic du terrain où elle croît. Il leur a semblé que, pour arriver à une conclusion aussi nette que possible, il valait mieux s'adresser aux plantes parasites qu'aux plantes qui croissent directement sur le sol. Leurs recherches ont porté sur une vingtaine d'espèces parasites, se développant sur des hôtes variés et dans des régions différentes. Parmi ces espèces, le gui présente un intérêt particulier, en raison de la faculté qu'il possède d'être un des parasites les moins spécialisés au point de vue de la nature de la plante hospitalière et du milieu où celle ci se rencontre. Il est résulté de cette étude que le gui, quoique vivant sur des arbres appartenant à des familles diverses et dans des régions différentes, contient pourtant une quantité d'arsenic à peu près constante, alors que la proportion de cet élément dans la plante nourricière est fort variable et se trouve même parfois inférieure à celle qu'on trouve dans le parasite. Par analogie, il semble permis d'admettre que la richesse du sol en arsenic n'a pas une influence prépondérante sur la teneur des végétaux en cet élément, la plante paraissant l'absorber dans les proportions qui lui sont nécessaires.

» L'attention de MM. Jadin et Astruc s'est portée ensuite sur le manganèse, dont la présence avait déjà été constatée chez diverses plantes, mais sans qu'on en eût d'abord soupçonné l'intérêt. On sait comment l'influence de cet élément dans le développement des végétaux a été, depuis, mise en relief par M. G. Bertrand. En établissant, en outre, son existence constante et sa répartition remarquable dans les organes de nombreux animaux, ce savant avait montré que le manganèse occupe une place importante à côté des autres éléments catalytiques de la matière vivante. Or, il résulte des recherches de MM. Jadin et Astruc que les conclusions relatives au règne animal peuvent

s'appliquer, sans exception, au règne végétal : en effet, le manganèse a été décelé par eux dans toutes les plantes étudiées. Ici encore, la présence ou l'absence de chlorophylle, l'âge des organes considérés ont la même influence sur la teneur en manganèse que dans le cas de l'arsenic. Mais les plantes parasites, le gui en particulier, n'ont pas donné des résultats analogues : la proportion de manganèse qu'on y décèle présente des variations très notables, tandis qu'elle était, comme on l'a vu, sensiblement la même pour l'arsenic. Il y a là un fait dont l'explication reste encore à trouver.

» En ce qui concerne la présence du manganèse dans les eaux potables, les recherches ont porté sur celles qui servent à l'alimentation des principales villes du littoral méditerranéen, des frontières d'Espagne à celles d'Italie. Ces eaux se sont montrées généralement très pauvres en manganèse ; tout au plus s'y rencontre-t-il dans celles qui ont parcouru des massifs montagneux.

» Il en est autrement pour nos eaux minérales françaises. Si, parmi plus d'une vingtaine de stations dont les sources ont été soumises à la recherche du manganèse, plusieurs n'en renferment que des traces, il en est un assez grand nombre dans lesquelles la quantité de ce métal est relativement élevée. La comparaison des sources du Plateau central avec celles du massif vosgien montre que les premières sont plus manganésifères que les secondes ; on remarque, en outre, que ce sont les eaux bicarbonatées qui sont les plus riches en manganèse, la proportion de cet élément paraissant être en même temps en rapport avec la quantité de fer qu'elles renferment. Ces derniers résultats semblent d'autant plus intéressants que le manganèse joue un rôle important dans les phénomènes oxydasiques, et il pourrait bien se faire que l'action thérapeutique de ces eaux minérales fût, dans une certaine mesure, en rapport avec leur richesse en manganèse.

» En résumé, les recherches dont il vient d'être question et qui ont été exécutées avec toute la compétence et la précision nécessaires dans un ordre de travaux des plus délicats, fournissent

une très intéressante contribution à la connaissance de la répartition de l'arsenic et du manganèse dans la nature.

» En conséquence, la commission propose d'accorder à MM. *F. Jadin* et *A. Astruc* le prix Lonchampt avec une somme de *trois mille francs*.

» L'Académie adopte la proposition de la commission. »

J'ajouterai qu'après l'attribution de ce prix, nous avons tenu à compléter nos recherches ; aussi avons nous publié, depuis, trois notes à l'Académie (114, 115, 117), deux mémoires dans la *Revue scientifique* (118, 123) et un article dans la *Gazette des Eaux* (132). Ces travaux ont été analysés plus haut.

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

MONTPELLIER. — IMPRIMERIE FIRMIN ET MONTANE,